

UNIVERSAL  
LIBRARY

**OU\_224678**

UNIVERSAL  
LIBRARY











سلسلہ انجمن ترقی اُردو

نمبر ۹



# مقدمہ الطبع

مؤلف

جناب مولوی مرزا امجدی خان صاحب التخلّص بہ کوکتب

اے آر ایس ایم ایم آر۔ اے ایس ای ایف۔ جی۔ ایس

سابق ناظم مردم شماری مملکت آصفیہ

۱۵ ۱۹۶۰

رفاؤ عام سٹیم پریس لاہور میں

بانتہام مولوی عبید اللہ الحق مالک و نیچر پریس

قطرات برف - حد برف دائمی یا خط برف - اولے - پالا ..... (۲۹ تا ۳۶ صفحہ)

## باب پنجم تبخیر آب

ہوایں رطوبت - تبخیر و غلیان - نقطہ غلیان آب - ترشح یا تقطیر - مائع قطر (۳۶ تا ۴۰ صفحہ)

## باب ششم ہوائے جو کا بیان

ہوا کے اجزاء - آکسیجن اور نیٹروجن - ہوائیں ان کی مقدار - کاربونیک ایسڈ - امونیا - آکسیجن اور نیٹروجن کے خواص - آکسیجن کی تیاری - مرکب اور مزوج (مخلوط) ترکیب کیا گیا کاربن عمل احتراق (اشتعال) تنفس اور بعضین نقل یا وزن اضافی - کاربونیک ایسڈ تلافی (تخلی) امونیا - اہویہ قائمہ یا ثابتہ - اہویہ قابل الکثیف - ہوائے جو کا ارتفاع - اُس کا وزن اور دباؤ - ٹائیکلی کا آزمون - خلاء ٹائیکلی - برومٹر (میزان الہوا) (۴۰ تا ۴۵ صفحہ)

## باب ہفتم آب خالص کا بیان

پانی کے اجزاء آکسیجن اور ہائیڈروجن (تجزیہ تفصیل) اور ترکیب - قوت کربائی - ہیجان کربئی جذب و طرد کربئی - کربیت موجبہ یا زجاجی - کربیت سالبہ یا صمغی - سیل کربئی مضرب کربئی - مضرب مرکب قطب کربئی - قوت کربائی سے پانی کا تجزیہ - ہائیڈروجن کے خواص - پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کی نسبت - بسیط و مرکب - قوت کیمیاء سے پانی کا تجزیہ - پوٹاشیم اور سوڈیم - کلورین گاس - تجزیہ و ترکیب کی تشریح (۴۵ تا ۴۹ صفحہ)

## باب ششم

### میاہ طبعی کا بیان

پانی بڑا محلول ہے۔ پانی میں مواد محلول کا وجود۔ ہوائی مواد محلولہ کی مقدار۔ مواد جامدہ محلولہ۔ چُونے کا کاربونیٹ۔ چُونے کا سلفٹ۔ آب سینیٹ۔ آب ساروجی۔ پانی کی سنگینی۔ موقتی اور دائمی۔ ذرّہ سقفی (اسٹیکٹ)۔ ذرّہ فرشی (اسٹیکٹ)۔ معدنی چشمہ۔ گرم چشمہ۔ دریائے ٹیمز کے پانی کا تجزیہ۔ اُس میں کاربونیٹ آف لیم اور سلفٹ آف لیم کی سالانہ مقدار۔ سمندر کے پانی کا تجزیہ۔ . . . . (۷۰ تا ۸۰ صفحہ)

## باب نہم

### بارش اور ندیوں کی کاریگری

تعریہ۔ تعریہ مطری۔ اور بالو (ریت) تعریہ نہری۔ گوداے آوندی۔ کلورڈوین تعریہ نہری کی مثال۔ ندیوں کے نگاب کس طرح بنتے ہیں۔ ندیاں اور نالے کس طرح پیدا ہوتے ہیں۔ درے اور ٹیلے پانی کے عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔ غریل۔ دہانہ کے نزدیک ڈلٹا کا بننا۔ غریل نہری۔ غریل غدیری۔ دریائے ٹیمز کے مواد معلقہ کی مقدار۔ نگاب کے مواد معلقہ کی مقدار۔ . . . . (۸۱ تا ۹۴ صفحہ)

## باب دہم

### تخ اور اُس کی کاریگری

اجار و عمارات پر پانی کے جھنکے کا اثر۔ نقطہ منتہائے انقباض آب۔ پانی تخ بنکر پھولتا ہے۔ جرف انشعاب۔ یل تخ۔ اُس کی حرکت کی تشریح۔ تخ ہشاش ہے اس میں

ہواٹے جو (اٹموسفیر) کا اثر۔ زمین کا محور کسی قدر ترچھا ہے۔ وقت بخوبی و روز بخوبی  
 اوسط شمسی دن۔ حرکت محوری سے ہوا کا انحراف۔ بادلوں سے تجارت یعنی بادِ مراد۔  
 منطقہ حارہ کی ہوا کا صعود و نزول۔ ریل گاڑی کی مثال۔ گرتہ زمین کی حرکت  
 دوری ایک سال میں ہوتی ہے۔ گرتہ زمین کے منازل بلحاظ شمس۔ اکلپٹک  
 (طریق شمس)۔ محور زمین کے میلان کا اثر۔ فصولِ اربعہ۔ اعتدالِ ربیعی و خریفی۔  
 انقلابِ شتوی و صیفی۔ منطقہ حارہ۔ منطقہ زمریری یا قطبی۔ منطقہ معتدلہ۔  
 (۲۵۶ تا ۲۷۶ صفحہ)

## باب ہست و یکم گرتہ شمس

گرتہ شمس۔ گرتہ زمین سے گرتہ شمس کا فاصلہ۔ اور دونوں گرتوں کی قطروں میں  
 نسبت۔ مسافت کے اندازہ کے لئے سر جان ہیشل کا طریقہ۔ داخل گرتہ شمس۔ حرکت  
 کوئی۔ ظل خفیف۔ ظل مطلق۔ مرکز ظلمت۔ فوٹوسفیر (گرتہ نور) کروموسفیر (گرتہ لون) آماج  
 شمس۔ اسپکٹرم (منظرہ) اسپیکٹروسکوپ۔ گرتہ شمس میں بساط ارضی کا وجود۔  
 آفتاب کی حرارت اور روشنی کی ایک خفیف کسر زمین کو پہنچتی ہے۔ قوتِ متاعل۔ نظام  
 شمسی۔ ثقل یا قوتِ جاذبہ زمین۔ آفتاب و ماہ کے جاذبہ کا اثر سمندروں کے  
 پانی پر۔ اس سے جزر و مدِ شمسی و قمری کا پیدا ہونا۔ امواج قمری۔ موجِ تلاطم  
 حقیقی۔ ندیوں کا اصلی منبع گرتہ شمس ہے۔ گرتہ شمس کل مظاہرِ غریبہ ارضی  
 کا قوی محرک ہے۔ (۲۷۶ تا ۲۹۶ صفحہ)

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## دیباچہ

جب میں بعد تحصیل انگلستان سے منسلک میں حیدر آباد واپس آیا تو مجھے اپنے  
 ابنائے وطن کو اپنے علمی معلومات سے گو وہ کیسے ہی محقر کیوں نہ ہوں فائدہ پہنچانے  
 کا خیال پیدا ہوا۔ اور میں نے سوچا کہ جغرافیائے طبیعی ایک عمدہ علم ہے اُس کے  
 ترجمہ یا تالیف میں کچھ خامہ فرسائی کروں۔ اس لئے میں نے اس علم کے متعدد  
 ترجمے مطالعہ کئے جن میں کوئی کتاب ایسی نظر نہیں آئی جو دلچسپی کا پہلو بھی لئے  
 ہوئے ہو اور جس سے طالب العلم کو تشفی کامل بھی حاصل ہو سکے۔ انگریزی میں  
 بھی متعدد کتابیں میں نے دیکھیں جن کا طرز بیان تو مختلف تھا مگر ایک ہی وضع پر  
 لکھی گئیں تھیں۔ اس لئے طبیعت کو نئی طرز پر کتاب لکھنے کی خواہش ہوئی۔ اور  
 پُرانی لکیر پیٹنے سے نئی راہ نکالنی پسند آئی۔ میں نے اپنے اُستاد معظم علامہ مکسلی  
 کی فیئر یا گمرنی کو بالکل اپنے خیال کے مطابق پایا جس میں جو طریقہ انہوں نے  
 اختیار کیا تھا وہ نہایت مفید تھا۔ کیونکہ اس کتاب میں انہوں نے طبیعیات کی  
 ہر صنف کی جانب توجہ فرمائی ہے۔ اور اس کو گویا بطور مقدمہ علوم طبیعی کے تصنیف  
 فرمایا ہے۔

اُن کا خیال نہایت صحیح ہے کہ نوآموز کو ابتدا ہی میں مشکل اور دقیق مضامین

کے سمجھانے کی کوشش بے سود ہے۔ کیونکہ نو آموز کیونکر سمجھ سکتا ہے کہ کثرۃ ارض کی شکل حقیقی کیسی ہے۔ اور زمین کس شکل ریاضی میں آفتاب کے گرد گھومتی ہے خیالات حکمی کو بلا تخریق و تدنیق کے سمجھانا تعلیم حکمت کے اصول کے بالکل عکس ہے۔ کیونکہ خیالات حکمی کی حقیقت اور اصلیت کو بلا تدنیق و تدنیق دریافت کرنا محال ہے۔ یہ تو یہی ہے کہ جو باتیں اس علم کی کتابوں میں درج ہیں وہ غلط نہیں ہیں بلکہ مقصود یہ ہے کہ اگر وہی باتیں موقع پر بیان کی جائیں تو طالب علم اُن کے سمجھنے میں آسانی ہوگی اور اُس سے اُس کو زیادہ نفع حاصل ہوگا نسبت اس کے کہ ہم کسی طالب کو بے موقع بیان کر جائیں اور مبتدی کے ذہن کو پرالگندہ کر دیں جس طرح سے بنی نوع انسان نے اپنے علم کو بتدریج حاصل کیا ہے۔ اور نظرت کا قاعدہ بھی یہی ہے۔ اُسی طرح لازم ہے کہ ہم بھی فطرت کی پیروی کریں اور بتدریج قدم آگے بڑھائیں۔ اور مضامین مخصوصہ کو اس تسلسل کے ساتھ بساط بیان پر آراستہ کریں کہ اس عرصہ کے رہ روؤں کو آئندہ تدنیق و مشاہدہ کی جانب رغبت ہو۔ اسی غرض سے میں نے اپنے اُستادِ معظم پروفیسر کسلی کی کتاب فیزیا گری کو بطور نمونہ کے لئے کُراسی ترتیب سے ابواب مقرر کر کے اس کتاب کو تالیف کیا +

اگرچہ علماء میں نے اُن سے اُن کے کتاب کے ترجمہ کی اجازت چاہی تھی جس کو انہوں نے بخوشی منظور فرمایا تھا۔ مگر میں بوجہ عید الفرجستی اُس فیاضانہ اجازت سے فائدہ نہ اُٹھا سکا۔ بہر حال اس کتاب میں میں نے اُن کی اُس اعلیٰ کتاب سے بہت کچھ مدلی ہے۔ اور اگر زمانہ مُہلت دے اور یہ کتاب ازبا علم کی نظر میں مقبول ثابت ہو تو انشاء اللہ تعالیٰ دوسری ایڈیشن اُن کی پوری کتاب کا ترجمہ ہوگی + اس میں ایسے بہت کم مضامین ہونگے جو میں نے اُن کی کتاب سے ترک کر دیے ہیں +

اس کتاب کے لکھنے میں مجھے بڑی بڑی دقتیں پیش آئیں۔ کیونکہ بعض ترجموں میں تو الفاظ کا ترجمہ ہی ٹھیک نہیں تھا۔ یا یہ کہ انگریزی الفاظ لکھ دئے گئے تھے جن کو ہمارے علما اور طالب علم ہرگز پسند نہیں کرتے ہیں۔ مگر میں نے تاحد امکان فارسی و عربی کے الفاظ استعمال کئے ہیں۔ اور جہاں تک مجھ سے ہو سکا ہے میں نے عربی و فارسی سے ایسے الفاظ تراشے ہیں جو بالکل انگریزی کے مترادف ہیں۔ میں نے آخر کتاب میں ایک فرہنگ بھی لکھ دی ہے جس سے واضح ہو گا کہ میں نے اصطلاحات کو کس طرح پر ترجمہ کیا ہے۔ ہندوستان کے مترجمین کے جو الفاظ کا براہِ آمِ نفع ان سے تو میں نے فائدہ اٹھایا۔ ہے گو وہ بہت ہی کم تھے۔ اور باقی کو ترک کر کے اپنے مطلب کو دوسرے الفاظ سے ظاہر کیا ہے۔ اُن کے الفاظ و اصطلاحات کی نسبت جو میری رائے ہے میں اُس کو ظاہر کرنا پسند نہیں کرتا ہوں۔ اُن کے جن ترجموں پر مجھے اعتراض تھا اُن سے اعراض کیا گیا اور بس ۛ

دواؤں اور بساط کے نام وہی قائم رکھے ہیں جو یورپ میں عموماً مستعمل ہیں۔ کیونکہ اہل یورپ نے بھی باوجود اختلاف زبان کے اُن کو قائم رکھا ہے اُس کے بہت سے وجوہ ہیں۔ اول تو یہ کہ جن اصول پر اہل یورپ نے کیمیادی مرکبات کے نام رکھے ہیں وہ ایسے ہیں کہ گو لغوی لحاظ سے تو بعض الفاظ مترادف ہیں مگر اصطلاح میں اُن کے خاص خاص معنی ہو گئے ہیں۔ جن کا ہماری زبان میں ترجمہ کرنا محال ہے۔ دوسرے یہ کہ تجربات میں چونکہ دواؤں سے کام پڑتا ہے۔ اگر ہمارے تراشے ہوئے نام لیکر دوائیں کسی کمپسٹ (عطار) کے ہاں سے طلب کی جائیں تو وہ مطلق سمجھ بھی نہیں سکیگا کہ ہم کیا چیز چاہتے ہیں۔ اسی طرح سے بساط اور حیوانات و نباتات کے حکمی یعنی علمی نام بھی وہی قائم



رکھے گئے ہیں جن کو یورپ کی تمام قوموں نے باوجود اختلافِ اَلِسۃٔ مَرۃٔ قَاۡئِم رکھا ہے۔ اور چونکہ یہ سب علوم جدیدہ یورپ کے ہی علمی کارخانوں سے نکلے ہیں۔ میری دانست میں اُن ہی الفاظ کا قَاۡئِم رکھنا ہی مناسب ہے \*۔

میں آخر میں اُس صانعِ بیچون و چرا اور اس حکیمِ علی الاطلاق سے التجا کرتا ہوں کہ میری اس مختصر تصنیف کو درجہٴ قبولیت عطا فرماوے۔ میں نے جو زحمت اٹھائی ہے اگر وہ مقبولِ اربابِ نظر ہو جائے تو میں سمجھوں گا کہ میں نے اپنی حقّ خدمات کا صلہ پالیا۔ بلکہ اس کی مقبولیت میرے حق میں تازیانہ کا کام دے گی۔ تاکہ آئندہ دوسرے علوم مثل جیالوجی و نباتات و زوالوجی (حیوانات) و فزیالوجی و طبیعیات میں بھی کچھ خامہ فرسائی کروں و من اللہ التوفیق فقط۔

میرزا مہدی خاں

حیدرآباد دکن  
۲۰۔ اپریل ۱۹۱۱ء

# باب اول

## نڈیوں کا بیان

فل بارش اور چشموں کا پانی جب زمین کے میندان یعنی ڈھال کے سبب سے نشیب کی طرف بہنے لگتا ہے تو جوں جوں وہ سیال پانی آگے بڑھتا ہے دوسرے نالے اور ندیاں اُس میں آکر شریک ہوتی ہیں اور اُس کے پانی کی مقدار بھی بڑھتی ہے۔ ایسے سیال پانی کو جو ایک کنیر مقدار میں بہتا ہے نڈی کہتے ہیں۔ یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ نڈی کا پانی گھٹتا بڑھتا ہے۔ اور علاوہ اُس کی سطحی حرکت کے جو کشتیوں کے سبب سے یا ہوا کے چلنے کی وجہ سے ہوتی ہے خود جسم آب بھی بجنسہ متحرک ہے سمندر کے کنارے کے قریب نڈی کا پانی ارتفاع میں بھی چڑھتا اور اترتا ہے۔ یعنی سمندر کی نڈی کی وجہ سے سمندر کا پانی نڈی کے پانی کو بہنے سے حائل و مانع ہوتا۔ جب سمندر کا پانی چڑھاؤ پر ہے یعنی اُس کو مد ہے تو نڈی کا پانی آگے بڑھ نہیں سکتا ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ پانی کی مقدار زیادہ معلوم ہوتی ہے۔ اور سمندر کے اُتار کے وقت اس کا عکس نظر آتا ہے۔ چڑھاؤ کو سمندر کے عربی میں مد کہتے ہیں اور

اُنار کو جزر۔ اُردو میں جوار بھلا اسی دُوجزر کو کہتے ہیں۔ یہ بات فقط سمندر کے کنارہ پر نظر آتی ہے اور اندرون ملک ندی کا پانی فقط ایک ہی سمت کو بہتا ہوا دکھلائی دیتا ہے۔

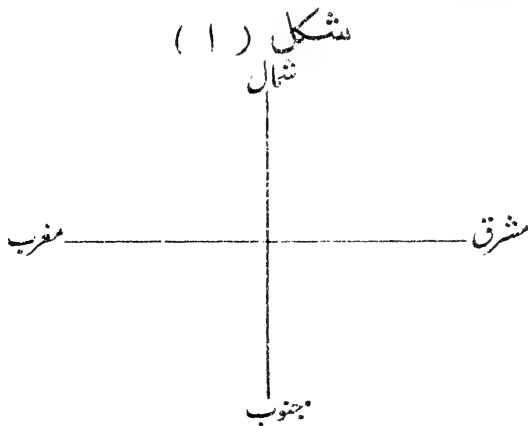
فل ندی کا پانی کہاں سے آتا ہے۔ اس بات کی دریافت کے لئے ہم کو منع یا سرچشمہ تک جانا چاہیئے۔ جوں جوں ہم سرچشمہ کی طرف صعود کریں ندی کا عرض کمتر ہوتا جائے گا اور پانی کی مقدار بھی گھٹتی جائیگی۔ بعض مواقع ایسے ہیں کہ وہاں دوسرے چھوٹے نالے اور تہذیبیں آکر اس ندی میں ملتی ہیں۔ ان چھوٹی ندیوں یا نالوں کو اس بڑی ندی کے شعبے یا شاخیں یا معاونین کہیں گے۔ یہ کچھ لازم نہیں ہے کہ ہم ہر ایک ندی یا دریا کا حال علیحدہ علیحدہ لکھیں کیونکہ سب ندیوں کی اصل ایک ہی سی ہے اور ایک بیان سب کے لئے کافی ہوگا۔

فل جو پانی کسی شاخ یا معاون سے آکر دوسری ندی میں گرتا ہے اُسکے پانی کی مقدار کو بڑھاتا ہے مگر لازم نہیں کہ اُس کے عرض کو بھی وسیع کرے۔ کیونکہ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ پانی کی سرعت میرے رشتہ کی تیزی کی وجہ سے زائد پانی جلد تر بہ جاتا ہے۔ ندیوں کے معاونین یا اُردو ندیوں کے ملنے کے موقع کو ملتقای نہرین کہتے ہیں اور یہ معاونین یا سیدھی جانب سے آکر ملتی ہیں یا بائیں جانب سے۔

فل اب ندیوں کے اطراف کے بیان کرنے کے لئے ایک امر فرض کر لینا چاہیئے۔ یعنی دہنا اور بایاں کنارہ کن کو کہنا چاہیئے۔ اس بات کے لئے علماء جغرافیہ نے ندی کے ہر ایک کے لچانا سے تصفیہ کیا ہے یعنی جس طرف کو تیزی بہتی ہے اُسی طرف کو دہنا کر کے اگر کوئی شخص اس ندی کے پہنچ میں کھڑا رہے

کہانی اس کے پیروں کے تنے سے آگے بڑھے تو اس کے داہنے ہاتھ کے کنارہ کو داہنا کنارہ یا طرف کہیں گے۔ اور بائیں ہاتھ کے جانب کو بایاں کنارہ۔

وہ اگر ایک شخص غبارہ میں بیٹھ کر بہت بلندی پر صعود کرے اور وہاں سے سطح زمین پر نظر ڈالے اور جو چیز دیکھے اُس کا نقشہ کھینچے تو ایسے نقشہ کو نقشہ زمین کہیں گے۔ اور اگر دریا یعنی سمندر کی سطح کو دیکھ کر اس کا نقشہ اُتارے تو اس کو نقشہ دریا کہیں گے۔ نقشہ کھینچنے میں اس بات کا التزام کیا جاتا ہے کہ کاغذ کے اوپر کے کنارہ کو شمال کہیں اور نیچے کے کنارہ کو جنوب اور سیدھے ہاتھ کے کنارہ کو مشرق اور بائیں کنارہ کو مغرب ہم نے بعد الفاظ شمال و جنوب و مشرق و مغرب استعمال کئے ہیں ان کی تشریح بھی لازم ہے۔ صبح کو جب آفتاب طلوع کرتا ہے، اگر ہم اس طرح پر کھڑے ہو جائیں کہ آفتاب ہمارے سیدھے ہاتھ کی جانب ہو تو غروب کے وقت ہمارے بائیں طرف آجائیگا۔ پس سیدھے جانب کو نقطہ مشرق کہیں گے اور بائیں جانب کو نقطہ مغرب ہمارا رخ اس وقت شمال کی طرف ہوگا اور جنوب ہمارے عقب میں ہوگا۔ جیسا کہ شکل (۱) سے ظاہر ہے۔



دش چونکہ ظہر صبح کا وقت بالکل گھڑی کے بارہ بجے کے ساتھ مطابق نہیں ہے اس کی صبح دریافت کے لئے ہم ایک مفید عام قاعدہ بیان کرتے ہیں۔ ایک سیدھی لکڑی کو عمودی حالت میں زمین میں گاڑ دو اور اس کے سایہ کو مختلف اوقات میں دیکھو۔ قبل ظہر کے اس کا سایہ مغرب کی جانب گرے گا۔ اور بعد ظہر کے مشرق کی جانب واقع ہوگا۔ اور عین ظہر کے وقت یا تو اس کا سایہ بالکل معدوم ہو جائیگا یا خط شمال و جنوب پر پڑے گا اور مشرق یا مغرب کسی طرف اس کا سایہ مائل نہ ہوگا اگر سایہ معدوم نہ ہو جائے تو عین ظہر کے وقت کا سایہ یعنی سایہ کا خط سب خطوط سے چھوٹا ہوگا۔ جب کہ سایہ کا خط معدوم ہو جائے یا سب خطوط سے سایہ کئے چھوٹا ہو تو کہیں گے کہ آفتاب نصف النہار پر ہے یعنی ظہر صبح وہی ہے۔

دی سایہ کے طول کا ہر وقت دریافت کرنا آسان نہیں ہے۔ بہتر یہ ہے کہ لکڑی کو مرکزِ کرمان کر ایک دائرہ اس کے اطراف بنائیں۔ قبل ظہر جب اُس لکڑی کے سایہ کا سرا اُس دائرہ کے خط پر پڑے تو وہاں نقطہ دیکر نشان کر دیا جائے بعد ظہر بھی اسی طرح پر عمل کریں۔ اور دو وقت گھڑی سے بھی مقابلہ کر لیں اب ان دونوں نقاط تقاطع میں خط ملائیں اور اس کے تنصیف کے نقطہ سے اس خط پر ایک عمود کھینچیں۔ تب جو نقطہ صبح کے سایہ کی منتہا ہے وہ مغرب ہوگا اور جو بعد ظہر کے سایہ کی منتہا ہے وہ مشرق ہوگا۔ اب اگر ویسے ہی کھڑے ہو جائیں سیدھا آگے بیان ہوا ہے تو سیدھا ہاتھ مشرق کی طرف اور منہ شمال کی جانب۔ بایں ہاتھ مغرب کی جانب اور پشت جنوب کی طرف ہوگی۔

دش ان چاروں سمتوں کی دریافت کچھ آفتاب کے سایہ پر ہی منحصر نہیں ہے۔ رات کو بذریعہ علم ہیئت دُب اکبر کے دو بڑے ستاروں اور دُب اصغر کے سب سے بڑے ستارہ میں خط ملانے سے بھی شمال حقیقی دریافت

۱۰ قطب شمال کے معین کرنے کے لئے معمولی طریقہ قطب نما ہے جس کے بیان کرنے کی کوئی ضرورت نہیں۔ کیونکہ ہر شخص قطب نما سے واقف ہے۔ البتہ اس کے اصول کو سمجھنا چاہیئے۔ اگر فولاد کی ایک سوئی یا سلاخ لیکر برابر اس کے نیچے میں سوراخ کریں اور اس کو ایک تانگے سے ایسا تعادل کر کے لٹکادیں کہ آزادی کے ساتھ وہ جس طرف کو چاہے ایک متوازی افق سطح میں گھوم سکے۔ ایسی سوئی کو ہم جس طرف چاہیں تھما دیں تو تھم جائیگی۔ یعنی وہ سوئی کسی خاص طرف کو اشارہ نہیں کریگی۔ اب اگر اس سوئی پر نعل مقناطیسی کو چارپانچ مرتبہ رگڑیں تو اس میں ایک خاص کیفیت پیدا ہو جائیگی اور سوئی مقناطیسی بن جائیگی اور ہمیشہ شمال و جنوب کے خط پر آکر ٹھہر جائیگی۔ جو شمال کہ اس کے ذریعہ سے ظاہر ہوگا اس کو اصطلاح طبعی میں شمال مقناطیسی کہتے ہیں۔ اور یہ شمال شمال حقیقی سے کسی قدر منحرف ہے۔

فلہم نے ابھی بیان کیا کہ نقشہ کیا چیز ہے۔ اب ہم چند اور امور نقشہ کے متعلق بیان کرتے ہیں۔ نقشہ کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ فلاں نہی کس سمت کو بہتی ہے۔ یعنی مشرق۔ مغرب۔ شمال یا جنوب کی جانب۔ مگر نقشہ میں ایسا ایک اور بات بھی ہونی چاہیئے یعنی نقشہ کو اصل چیز کے عرض و طول کے ساتھ کوئی نسبت ہونی چاہیئے۔ اور ایسی نسبت کو پیمانہ (اسکیل) اس نقشہ کا کہتے ہیں۔ مثلاً اگر کہیں کا ایک نقشہ ایک انچ فی میل کے پیمانہ پر بنایا گیا ہے تو اس سے مراد یہ ہوگی کہ جو شے دراصل ایک میل ہے نقشہ کے کاغذ پر اس کو ایک انچ سے دکھلایا گیا ہے۔ چونکہ ایک

میں (۶۳۳۶۰) انچ ہیں اس لئے جو شے دراصل ترسٹھ ہزار تین سو

ہوگی وہ کاغذ پر ایک اونچے سے ظاہر کی جائیگی۔ علیٰ ہذا القیاس یہ امر اختیاری ہے کہ اس شے کو دو یا زیادہ اونچوں سے دکھلائیں۔ اور کسر  $\frac{1}{4}$  کو جو نقشہ کا پیمانہ ہے اور اصل شے کے طول کو دکھلاتی ہے کسر نسب نما کہتے ہیں۔ نقشہ اقسام کے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک قسم وہ ہے جس سے ایک زمین کی بلندی یا پستی بہ نسبت دوسری زمین کے ظاہر کی جاتی ہے۔ ایسے نقشوں کو فن پیمائش اور نقشہ کشی میں نقشہ ہموا ری یا تراش ارتفاعی کہتے ہیں۔

۱۱۔ اگر ہر ہندی کے اوپر کی جانب منبع یا مبداء کی طرف جائیں تو زمین بلند ہوتی جائیگی۔ اور نیچے کی طرف آئیں تو زمین میں نزول پایا جائیگا۔ اگر زمین کا ڈھال یا ڈھلوان ہو تو پانی کی رفتار بھی تیز ہوگی۔ اور اگر ڈھال کم ہو تو پانی کی چال بھی سست ہوگی اور یہ بات ہر ہندی میں دیکھی جاتی ہے اور سب میں مشترک ہے کہ ہر ہندی کا منبع یا مبداء بہ نسبت اس کے منہ یا دہانہ کے بلند تر ہوتا ہے۔

۱۲۔ جب پانی زمین پر برس کر بہتا ہے تو ندیوں کے ذریعہ سے سمندر تک پہنچ جاتا ہے۔ جس سطح زمین کا پانی کسی ندی میں داخل ہوتا ہے اس سطح کو اس ندی کا آبگیر کہیں گے۔ ایسے آبگیر کو فارسی میں تگاب یا تگاوت کہتے ہیں اور ان تگابوں کے بلند ترین مقامات یا منہا کو حد فارق الماء کہیں گے مثلاً جہاں جہاں کا پانی گنگا میں جمع ہو کر بہتا ہے۔ اس تمام سطح کو گنگا کا تگاب یا آبگیر کہیں گے۔ اور اس تگاب کے منہ یا بلند ترین مقامات کو گنگا کے تگاب کی حد فارق کہیں گے۔ اس حد کی دوسری جانب میں کسی دوسری ندی کا تگاب رہتا ہے جس سے معلوم ہوا کہ ہر حد فارق گویا دو یا زیادہ ندیوں کے آبگیروں کو مجہد کرتی ہے۔ علیٰ ہذا القیاس ہر ندی کے لئے ایک تگاب یا آبگیر اور ایک حد فارق کا ہونا لازمی ہے۔ ہر ندی کے تگاب کے تین طرف بلند ہیں اور ایک طرف لازم ہے کہ نشیب ہونا کرندی

وہاں سے بہہ کر نکل سکے۔ اگر کسی ایک جانب نشیب نہ ہوگا تو ندی بہ نہ سکیگی یعنی اس کا پانی باہر اُس تگاب کے جانہیں سکیگا بلکہ کسی نشیبی مقام پر جمع ہو کر ایک دریا چہ بنائے گا۔ اسی لئے اگر کسی ندی یا نالے کے نشیبی مقام میں ایک بند بنا دیا جائے تو پانی وہاں جمع ہو جائے گا۔ ملک و گن میں ہزاروں تالاب انہی اصول پر بنائے گئے ہیں۔ اور چھوٹے چھوٹے آبگیروں کا پانی ایک جائے پر روک دیا گیا ہے۔ کسی تگاب کے عمیق ترین حصہ کو جس کے بیچ میں سے ندی گزرتی ہے اس ندی کی وادی کہتے ہیں اور درہ بھی کہتے ہیں۔

۳۱ آئندہ ابواب میں ہم بیان کریں گے کہ آبگیروں میں پانی کہاں سے آتا ہے اور اُن کی ہیئت مجموعی ایسی کیونکر ہوئی اور اُن کی اصل کیا تھی۔ گو بہ ظاہر ہم ندی کے منبع تک پہنچ گئے ہیں۔ یعنی چھوٹے چشموں اور سوتوں کو ہم نے منبع خیال کر لیا۔ مگر ہم اب تک اس کے اصلی منبع تک نہیں پہنچے ہیں بلکہ اصلی منبع کو کہیں او ڈھونڈنا چاہیے۔ اور اس منبع اصلی کی تلاش اور تجسس میں ہم کو پہلے دریافت کرنا چاہیے کہ چشمے کیا ہیں ؟

# باب دوم

## چشمہ

۳۲ جب پانی خشک زمین پر برستا ہے تو کیا ہو جاتا ہے؟ اگر سخت پتھر کی زمین ہے تو پانی اس سطح کو تر کر کے ہر طرف بہ جائے گا۔ اور کچھ حصہ اس پانی کا قریب کے نالوں کے ذریعہ سے نزدیک کی ندیوں میں داخل ہو جائے گا۔ اور کچھ پتھر کے



گڑھوں میں جمع ہو کر بند ریح آفتاب کی حرارت سے اُڑ کر ہوا میں شریک ہو جائیگا اور اگر زمین سخت نہیں ہے بلکہ نرم اور مسامدار مثل ریت اور بالوکے یا چُونے کے پتھر کے ہے تو پانی اُن میں جذب ہو کر نظر سے مخفی ہو جائیگا۔ جن زمینوں میں پانی جذب ہو جاتا ہے ہم ان کو زمین ذی مسام کہیں گے۔ اور جن میں پانی نفوذ نہیں کرتا ہے اُن کو غیر ذی مسام کہیں گے۔ مثلاً ریتیلی زمین ذی مسام کہلائے گی اور سخت پتھر کی زمین یا چکئی مٹی غیر ذی مسام کہلائے گی۔

۱؎ یہ کچھ لازم نہیں کہ پتھر یا ذی مسام زمین مثل چاک یعنی دلاستی چُونے کے پتھر کے نرم یا مثل بالوکے پولی اور پھلپھلی ہو۔ ریت کا پتھر اور چُونے کا پتھر یہ اکثر ایسے سخت ہو ا کرتے ہیں کہ مکانات کی تعمیر کے لئے کام آتے ہیں۔ لیکن باوجود اس سختی کے مسامدار بھی ایسے ہوتے ہیں کہ پانی اُن میں سے آسانی گزر سکتا ہے۔ ان پتھروں کے اجزا کا اجتماع اس طرح پر ہے کہ جزو جزو کے درمیان کچھ فاصلہ یا منفذ پانی کے گزرنے کے لئے موجود رہتا ہے جس طرح سے کہ اسپنج یعنی ابر مُردہ میں پایا جاتا ہے۔ پانی ایسے مفصلوں اور منافذ میں سے گزر کر دوسری طرف نکل جاتا ہے اور پتھر کے اجزا کیسے ہی متصل بہم ہوں اور پتھر کتنا ہی سخت کیوں نہ ہو پانی اُس میں ضرور نفوذ کر جائے گا۔ اگر پتھر کے اجزا ایسے باریک اور متصل بہم ہوں کہ پانی اُن میں سے گزر نہ سکے تب اکثر ایسا ہوتا ہے کہ پتھر کی چٹانوں میں درزیں موجود رہتی ہیں۔ اور جو پانی اُن پر برستا ہے فوراً ان درزوں میں سے گزر کر زمین کے نیچے کی مجاری و منفج میں پہنچ جاتا ہے اُسی طرح پر کہ گویا وہ پتھر یا زمین مسامدار یا جاذب الماء تھی۔

۲؎ جب کسی مسامدار زمین پر بہت سا پانی برسے تو اس کے مسامات و منافذ پانی سے بھر جائیں گے اور پتھر بالکل تر ہو جائیگا جیسے کہ قند کی ڈلی کو ہم چائے

یا تھوہ میں ڈبو کر نکالے ہوں۔ اور اگر پانی اس سے بھی زیادہ برسا ہو تو پتھر اس زائد پانی کو جذب نہیں کر سکے گا اور وہ پانی اس کی بھیگی سطح پر سے ویسے ہی بہیگا جیسے کہ کسی غیریضام چٹان پر سے بہتا ہے۔

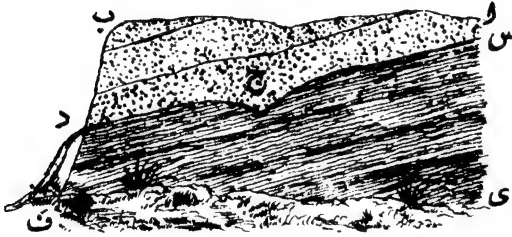
۱۷ فرض کرو کہ ایک غیریضام زمین یا پتھر کی سطح پر ایک تہ یا طبقہ مسامدا اور جاذب زمین کا ہے تو ایسی صورتوں میں بخوبی نظر آئے گا کہ برسا ہوا پانی کیا ہوتا ہے۔ شکل (۲) کے دیکھنے سے اس کی حقیقت واضح ہوگی۔ یہ ایک تراش ارتفاعی ہے۔ فرض کرو کہ شکل (۲) میں جو  $\overline{AB}$  دس قطع دکھلایا گیا ہے ایک مسامدار زمین یا پتھر مثل بالو کے ہے جس کو ہم نے نقطہ وار طبقات سے ظاہر کیا ہے۔ اور  $\overline{CD}$  ایک غیریضام یا سخت پتھر یا چکنی مٹی کا طبقہ ہے۔ اس نقشہ میں ایسا فرض کیا گیا ہے کہ گویا ایک ٹیلے یا اونچی زمین کو تراش ڈالا ہے تاکہ اس کے اندر کا حال معلوم ہو۔ ایسے نقشوں کو تراش کہتے ہیں۔ اور اکثر زمینوں کی اندرونی حالت دکھلانے کے لئے ایسے نقشے بہت کارآمد ہیں۔ تراشہائے طبعی اکثر ندیوں کے تلے یا ان کے کناروں پر یا پہاڑوں کے دروں میں نظر آتے ہیں۔ اور تراشہائے مصنوعی کنوؤں میں اور معدن اور ریل کے راستوں کی کھدائیوں میں نظر آتے ہیں۔ اگر ہم ریل کا سفر کریں تو بہتیرے ایسے تراش ہماری نظر سے گزریں گے۔

۱۸ اب پھر اس شکل کی طرف رجوع کرتے ہیں۔ اگر سطح  $\overline{AB}$  پر پانی برسے تو فوراً جذب ہو جائیگا۔ اور نفوذ کر کے رفتہ رفتہ اوپر کی تہ  $\overline{AB}$  دس طبقہ کے نیچے کے خط  $\overline{CD}$  تک پہنچ جائے گا۔ یہاں چکنی مٹی کی زمین شروع ہوتی ہے اور چونکہ چکنی مٹی پانی کو اپنے جسم میں سے گزرنے نہیں دیتی ہے۔ اگر ایسی زمین کی سطح پر ناہمواریاں اور گڑھے ہوں جیسے  $\overline{C}$  پر تو پانی ان گڑھوں میں جا کر

ٹھیرے گا۔ اور جب وہ پانی سے بھر جائیں تو اُن میں سے اُبل کر جس طرف اُسکو ڈھال یا میلان مل جائے اُس طرف سے بہ جائیگا۔

۱۹) ایسا بہت کم واقع ہوتا ہے کہ زمین کی تہیں جن کو اصطلاح علم ارض (جیالوجی) میں طبقات کہتے ہیں ہر جاے متوازی افق ہوں۔ اکثر طبقات مائل یعنی ڈھلوان ہوتے ہیں اور اصطلاح جیالوجی میں اس ڈھال کو میلان کہتے ہیں۔ اگر ہم کسی کتاب میں ایک ایسا جملہ دیکھیں کہ (طبقات ارض ۲۵ شمالی وغربی جانب میں مائل ہیں) اس سے مطلب یہ ہوگا کہ طبقات مذکورہ کا میلان درمیان نقاط شمال وغرب کے ہے۔ اور خط افقی سے وہ ڈھال ۲۵ درجہ کا زاویہ بناتا

شکل (۲)



ہے۔ مثلاً اس

شکل (۲) میں

طبقات کا میلان

خط س د سے

ظاہر ہوتا ہے۔ او

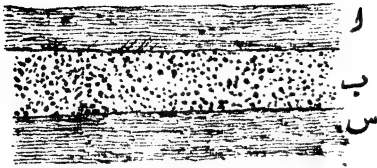
اگر اس کتاب

کے نیچے یا اوپر کے کنارہ کو خط افقی فرض کریں تو جو زاویہ خط میلان یعنی س د اور خط افقی کے ملنے سے بنے گا اُس کو زاویہ میلان کہیں گے۔ اب جو پانی کل ریتی زمین آب دس سے نفوذ کر کے خط س د تک پہنچا ہے وہ اس ڈھال پر سے زیر زمین بہتے ہوئے نقطہ د سے جاری ہوگا۔ اور ایسے بحر کو جو پہاڑوں میں ہوتے ہیں چشمہ کہیں گے۔ ایسے چشمے جو ذی مسام یعنی جاذب طبقات اور غیر ذی مسام طبقات کے حد مشترک سے جاری ہوتے بہت ہیں۔ کنوؤں کے چشموں کی بھی یہی اصل ہے۔

وٹا اگر کوئی معدنی شے مثل لوہے۔ گندھک یا کسی قسم کے نمک کے ایسے ذی مسام طبقات میں ہو تو پانی اُس زمین میں سے گزرتے ہوئے اُس معدنی شے کو فی الجملہ حل کر کے اپنے ساتھ لے جائے گا۔ اگر پانی کسالا ہو اور اس میں لوہے کا مزا ہو تو لوہے کی موجودگی کی علامت ہے۔ اور اگر چاندی یا ملمع کی چیز کو کسی پانی میں دھونے سے وہ شے سیاہ ہو جائے یا اس پانی میں گندھک کی بو ہو تو گندھک ہونے کی نشانی ہے۔ یا اگر پانی میں کسی قسم کی شوری ہو تو نمک کے سبب سے ہوگی۔ معدنی چشموں کے یہی باعث ہیں اور ہم آگے چل کر میاہ طبعی کے بیان میں اس کو تفصیل کے ساتھ لکھیں گے۔ یہ پانی جو زمین جاذب میں سے گزر کر زمین یا طبقہ غیر جاذب کی سطح تک پہنچتا ہے وہیں جمع رہے گا جب تک کہ اس کو نکلنے کا موقع ملے۔ اگر کہیں درہ ہو یا دو قسم کے طبقوں کی حد مشترک پر کوئی سُورخ یا کشادگی مل جائے تو خواہ مخواہ پانی وہاں سے خارج ہوگا۔ اور ایسے ہی مواقع تھے جہاں انسان نے میٹھا پانی دیکھ کر ابتداء میں بود و باش اختیار کی۔ اور آبادی کے باعث و بانی ہوئے۔ اور رفتہ رفتہ دوسرے چشمے کھود کر اپنے مسکن کو وسعت دی۔ دیہات اور دوسری آبادیوں کی بنا ایسے ہی مقامات سے شروع ہوئی۔

۱۱۔ اب تک ہم نے ایسے طبقات و سطوح کا بیان کیا ہے جہاں ذی مسام اور جاذب طبقات کی سطح اوپر تھی اور غیر ذی مسام طبقہ نیچے تھا۔ لیکن اب ہم اُن صورتوں کو بھی ملاحظہ کریں گے جہاں مسام دار زمین کا طبقہ بیچ میں واقع ہے اور اوپر اور نیچے کے طبقات غیر ذی مسام ہیں جیسا کہ شکل (۱۳) میں ہے۔ اس شکل میں ریتلا طبقہ ب وسط میں ہے اور اُس کے سقف اور فرش یعنی اوپر اور نیچے کے طبقات ۱ اور ۲ جو دو غیر ذی مسام ہیں۔ اگر یہ طبقات اسی حالت متوازی افق میں رہیں جیسا کہ ہم نے نقشہ میں دکھلایا ہے تو جو پانی

### شکل (۳)



سطح پر بر سے گا وہ طبقہ ب تک  
نہیں پہنچ سکے گا کیونکہ طبقہ آ غیر  
ذی مسام ہے۔ لیکن اگر طبقہ آ میں  
درز یا شکاف ہوں تو پانی ضرور  
طبقہ ب تک پہنچ جائیگا۔ اگر

یہی طبقات مائل ہوں جیسا کہ ہم نے شکل (۴) میں دکھلایا ہے تو یہ صورت باقی  
نہیں رہے گی۔

### شکل (۴)



۲۲ اس شکل میں بھی  
وہی طبقات اُسی ترتیب

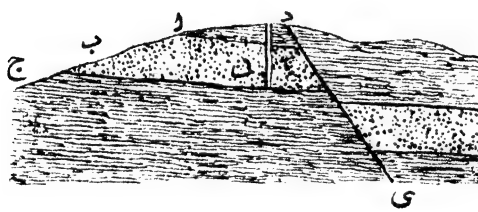
سے واقع ہیں جیسے کہ شکل ۳ میں مگر ان طبقات میں کسی قدر میلان ہے۔ اور  
طبقہ ب دو نو جانب سے کسی قدر معرّا یعنی کھلا ہوا ہے۔ پس جو پانی سطح آ  
ب ج پر برسے گا۔ چونکہ طبقات آ و ج غیر ذی مسام ہیں وہ اس کو جذب نہیں کر  
سکیں گے۔ مگر ب جو ذی مسام طبقہ ہے اور دونوں جانب سے کھلا ہوا ہے وہ  
کل پانی کو جو اس پر برسا ہے جذب کر لے گا بلکہ اس پانی کو بھی جذب کر لے گا جو آ طبقہ کی سطح پر سے  
برگرا اس میں اتر آیا ہے۔ اور یہ بخود پانی اس ڈھال پر سے بہنے لگے گا جب تک کہ اس کو  
کوئی مخرج مل جائے یا کوئی درہ ان طبقات کو کسی جا سے پانی کی ہمواری کے نیچے  
کی جانب تقاطع کرے۔ تب اُس مخرج سے یا اس درہ کی اطراف سے چشمے بہ  
نکلیں گے جیسا کہ نقطہ د سے ظاہر کیا گیا ہے۔

۲۳ طبقات زمین کے مشاہدہ میں بعض وقت طبقات کے تسلسل میں یکایک  
ایک شکست پیدا ہو جاتی ہے اور وہ طبقات دفعۃً ختم ہو جاتے ہیں اور ایک  
نیا سلسلہ طبقات کا دوسری قسم کے سلسلہ طبقات کے مقابل ایک نہایت واضح

سطح میں نظر آتا ہے۔ یہ علامت اس کی ہے کہ زمین کے طبقات بوجھ یا دباؤ کی وجہ سے ٹوٹ کر اپنی اصلی جگہ سے پھسل کر ایک سطح میں ہٹ گئے ہیں۔ ایسی شکست کو جو طبقات کے ٹوٹ کر پھسل جانے سے واقع ہوتی ہے اصطلاح علم ارض میں خطا یا انفکاک کہتے ہیں۔ مثلاً شکل (۵) میں زمین کے طبقات ٹوٹ کر ایک سطح میں (جو نقشہ میں خط دسی سے دکھائی گئی ہے) پھسل کر اس حالت میں آکر قائم ہو گئے ہیں جیسے کہ شکل ذیل میں دکھلائے گئے ہیں۔ گو یہ طبقات ابتدا میں متصل اور پیوستہ تھے مگر انفکاک کی وجہ سے اپنے مقام اصلی سے ہٹ گئے ہیں۔ اس

شکل ۵

نقشہ میں طبقہ آ اور ب



اور ب اور ب۔ او

ج اور ج ابتدا

میں ویسے ہی پیوستہ

تھے جیسے کہ شکل (۴)

میں۔ اور خطا یا انفکاک کی وجہ سے ان کی یہ صورت ہو گئی ہے اور خط خطا دسی میں یہ طبقات اپنے اصلی موقع سے ہٹ گئے ہیں۔

۲۷ چونکہ ب جاذب زمین کا طبقہ ہے۔ اور آ و ج غیر جاذب زمین کے طبقہ ہیں۔ اس لئے جتنا پانی ب پر برسیگا سب جذب ہو کر دسی خط انفکاک تک آ کر رہ جائے گا۔ اور چونکہ آ اور آ دونوں ایک ہی قسم کی زمین ہے۔ کیونکہ ابتدا میں متصل تھے۔ اور غیر جاذب ہیں۔ اس لئے پانی اب اُس خطا کی وجہ سے جمع ہونے لگے گا۔ اب اگر سطح آ میں ایک برما چلایا جائے یا کنواں گھلایا جائے یہاں تک کہ نقلہ آس کو پہنچے تب جو پانی طبقہ ب میں جمع ہوا ہے وہ دباؤ کی وجہ سے اوپر چڑھ آئے گا اور اس سوراخ یا برے میں قریب قریب وہیں تک

چڑھے گا جہاں تک اس طبقہ میں پانی جمع ہے۔ یا بصورت نہ ہونے کسی سوراخ کے طبقات کے ملنے کے مقام سے یعنی خط خطا پر سے پانی نکلنے لگے گا۔ اس مثال سے صاف ظاہر ہے کہ جہاں کمین طبقات زمین میں انفکاک واقع ہوگا وہ چشموں کے مواقع کے قائم کرنے میں مفید ہوگا۔

۵۔ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ زمین کے طبقات کا ڈھال ایک ہی سمت میں ہوتا ہے۔ جیسا کہ اشکال (۲ و ۳ و ۵) میں دکھلایا گیا ہے۔ اور کبھی ایسا ہوتا ہے کہ طبقات ایک طرف سے نیچے اتر کر اپنی منتہا پستی کو پہنچ کر پھر صعود کرتے ہیں۔ ایسی صورت میں دونوں جانب کے ڈھالوں کی وجہ سے بیچ میں ایک گڑھا سا ہو جاتا ہے جیسا کہ شکل



یہاں دو طرف سے طبقات ایک ہی نقطہ کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ زمین کو غیر جاذب طبقہ ہے اور طبقہ ب جاذب اور ذی مسام ہے۔ اس طبقہ کے نیچے کا طبقہ حج بھی غیر جاذب ہے اب جو پانی جاذب طبقہ ب کی سطح پر برسے گا دونوں ڈھالوں کے وسط یعنی خضیض میں جمع ہوگا۔ اور اگر ان طبقات میں ایک کنواں کھودا جائے یا بر ماچلایا جائے تو پانی بعض مقامات میں سطح آتک چڑھ آئے گا۔ یہ جاننا چاہیے کہ پانی سطح زمین پر جن قوانین فطرت کی متابعت کرتا ہے زیر زمین بھی ان قوانین کا مطیع ہے۔ اس لیے جو پانی زمین کی سطح کے نیچے جمع ہو گیا ہے مجرد اسکے کہ اس کو کوئی راستہ یا مخرج ملے وہ اپنی ہمواری تک اوپر چڑھ آئے گا۔ ایسے مصنوعی چشمے جو زمین میں بر مایا سوراخ کرنے سے پیدا ہوتے ہیں جن میں پانی آپ سے اوپر چڑھ آتا ہے آڈیشری کنوئیں کہلاتے ہیں۔ یہ گویا زمین کی فصد

کھولنی ہے +

اس باب کے پڑھنے کے بعد معلوم ہوا کہ چشموں کا تمام پانی بارش سے موجود ہوتا ہے۔ اس لئے ہم باب آئندہ میں بارش کا بیان لکھیں گے +

# باب سوم

## بارش اور شبہم کا بیان

۱۲۱ اگر ایک کینٹلی میں پانی کو جوش دیں تو اس کی ٹونٹی میں سے بخار لیجئے بھاپ ابر کی طرح نظر آنے لگتی ہے۔ مگر حقیقی بخار ہرگز نظر نہیں آتا ہے۔ اور یہ حقیقت ٹونٹی کے قریب سے معلوم ہوگی۔ کیونکہ جب بخار ٹونٹی سے کسی قدر دور ہو جاتا ہے تب کہیں دکھلائی دیتا ہے اور ٹونٹی کے قریب بالکل بے رنگ اور شفاف ہے جیسی یہ ہوا جس کو ہم تنفس کرتے ہیں یہ ناپید بخار جب سرد ہوا میں پھیلتا ہے اس میں تکاثف پیدا ہوتا ہے اور پانی کے قطرات نظر آنے لگتے ہیں۔ اگر ہم کینٹلی کے اندر دیکھ سکتے تو معلوم ہو جاتا کہ کھولنے ہوئے پانی کی سطح پر جو بخار ہے وہ بالکل بے رنگ ہے۔ چنانچہ اگر ایک شیشے کے ظرف میں پانی کو جوش دیں تو بخار کی بے لونی کی حقیقت کھل جائیگی +

۱۲۲ پانی کا بخار ہمارے اطراف کی ہوا سے جو میں کسینتہ موجود ہے جس طرح سے کہ پانی کو جوش دینے سے بخار پیدا ہوتا ہے اُسی طرح سے سطح زمین پر سے آفتاب کی حرارت کی وجہ سے پانی کے بڑے چھوٹے قطعات پر سے پانی تبخیر ہوا میں شریک ہو جاتا ہے۔ کیا پانی جو شیش دینے سے اڑ جائے کیا آہستہ آہستہ حرارت



آفتاب سے بتیغ پائے دونوں صورتوں میں ان دونوں عملوں کا نتیجہ وہی غیر مرئی بخا ہے۔ لیکن بخار اس کے کہ وہ ہوا جو بخار سے ملو ہے سرد ہو جائے وہ بخار ابر یا غبار یا مہ کی شکل میں نمودار ہو جائے گا۔ اور اگر ہوا میں مخصوص تغیرات پیدا ہو جائیں تو تکاثف و تقطیر کی حالت اس درجہ تک پہنچے گی کہ وہ بخارات بارش بنکر زمین پر برس جائیں گے۔ اگر ہم ایک سرد چیز مثل فولاد کی چھری کے کیتلی کی ٹونٹی کے مقابل پکڑیں جہاں سے بخار نکلتا ہے تو فوراً اس پر منقطر پانی کے قطرے جمع ہونگے۔ یعنی وہ گرم بخار سرد ہو کر متکاثف ہو جائے گا۔ فطرت میں پانی اسی طرح پر پیدا ہوتا ہے +

۲۸ اکثر صورتوں میں ہوا کی رطوبت (بخارہ مائی) حالت ابر میں سے گزرتے ہوئے بارش کی شکل میں نظر آتی ہے مگر بعض اوقات پانی آسمان بے ابر سے برستا ہے۔ مگر یہ صورت بہت کم واقع ہوتی ہے۔ اور ابر کا ہونا شرط ہے۔ لیکن اس کم مایہ ابر میں تکاثف و تقطیر کی حالت دفعۃً پیدا ہو جانے سے ابر نظر نہیں آتا +

۲۹ اس بات کے ثابت کرنے کے لئے کہ پانی ابر میں کس طرح رہتا ہے بہت سی رائیں دی گئی ہیں۔ ایک وقت بعض حکما کا یہ خیال تھا کہ ابر پانی کے بہت چھوٹے چھوٹے جبابوں سے مرکب ہے جو کھوکھلے ہونے کی وجہ سے ہوا میں تیرتے ہیں۔ مگر مابعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا ہے کہ پانی کے نہایت چھوٹے قطرات ہلکے اور کم وزن ہونے کی وجہ سے ہوا میں ویسے ہی تیرتے ہیں جیسے کہ گرد کے ذرات ہوا سے جوڑیں اُڑتے رہتے ہیں۔ اور یہ بھی بظاہر فرض کیا گیا ہے کہ ہوا سے جوڑی کے طبقات اعلیٰ میں پانی کے چھوٹے اجزاء اور قطرات حالت انجماد یعنی برف و یخ کی صورت میں موجود ہیں۔ اور یہ مفروضہ بعض ابروں کے

نظری معائنات سے بھی قرین عقل معلوم ہوتا ہے +

۳۱ جبکہ ایسی ہوا کی موج چوپانی کے بخارات سے بھری ہوئی ہے آفتاب کی حرارت سے اوپر کو صعود کرے۔ اور ہوا سے جو کہ اعلیٰ طبقات تک پہنچے تو اس میں جو بخارات ہیں وہ بوجہ سردی کے متکاثف ہو کر ابر نمودار ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں اگر حرارت کسی قدر اور گھٹ جائے۔ یا اس ہوا کی دھار بدل جائے تو وہ ابر اترتا ہے۔ اور جس وقت گرم ہوا کے طبقات میں پہنچتا ہے تو اس کی سمجائی حالت فوراً حالت بخاری میں بدل جاتی ہے یعنی وہ ابر ناپدید ہو جاتا ہے کیونکہ ہم نے قبل اس کے بیان کیا ہے کہ بخار حقیقی غیر مرئی ہے۔ اگر ہم کسی طرف میں سے بخار کو نکلتے دیکھیں تو ابر کی حالت نظر آتی ہے۔ اور بعد وہ بخار رفتہ رفتہ ہوا میں شریک ہو کر نظر سے بالکل مفقود ہو جاتا ہے۔ اُس ابر کی بھی یہی کیفیت ہے جو گرم ہوا میں پہنچتا ہے۔ درحقیقت وہ بخارات گرم و خشک ہوا میں جذب ہو جاتے ہیں۔ اور ہوا جتنی زیادہ گرم و خشک ہو اسی قدر زیادہ وہ پانی کو جذب کرے گی۔ اور ایسی گرم ہوا جو بخارات سے لدی ہوئی ہے بلند ہو کر کسی سرد ہوا کی دھار سے ملائی ہو جائے تو اُس کی رطوبت بارش کی طرح برس جائے گی +

۳۲ ہم نے کہا تھا کہ جب پانی کے بخارات ہوا کے اعلیٰ طبقات میں متکاثف ہو جائیں تو ابر متکاثف ہوتا ہے۔ لیکن اگر وہ بخارات سطح زمین کے قریب متکاثف ہو جائیں تو اُس کو مہ یا کُہرا کہیں گے۔ مہ فارسی لفظ ہے۔ اور دکن میں اسی کیفیت کو دُھوپین کہتے ہیں۔ جو بخارات ندی یا تالابوں کی سطح پر جاڑوں میں اعلیٰ الصباح غبار کی طرح نظر آتے ہیں یا پہاڑوں کی چوٹیوں پر دکھائی دیتے ہیں اُسی کو فارسی میں مہ کہتے ہیں اور اردو میں کُہرا کہتے ہیں۔ درحقیقت ابر

ایک مہ ہے جو اعلیٰ طبقاتِ ہوا میں تیرتا ہے اور مہ ایک ابر ہے جو ہوا کے اسفل طبقات میں معلق رہتا ہے +

۳۲ زمین کی سطح کے متصل جو مرطوب ہوا ہے اگر اس کی حرارت گھٹ جائے تو اس کی رطوبت مہ یا ابر کی صورت میں نمودار ہوگی۔ اور یہی وجہ ہے کہ بحرِ اُبلے شمالی میں تیخ کے پہاڑ جو تیرتے ہوئے گرم ہوا میں آجاتے ہیں اُن کے اطراف میں بھی مہ غبار کی طرح رہتا ہے۔ پہاڑوں کی چوٹیوں پر بھی مہ نظر آتا ہے کیونکہ گرم ہوا پہاڑ کے دامن سے صعود کرتے ہوئے سرد ہو جاتی ہے اور اُسکے بخارات دھوئیں کی صورت میں نمودار ہو جاتے ہیں +

۳۳ ہم نے کہا تھا کہ ندی اور تالابوں کی سطح پر بھی دھواں سا رہتا ہے مگر یہاں پانی کی گرمی یا سردی سے کچھ تعلق نہیں ہے۔ اگر پانی سرد ہو تو جو ہوا اُس سرد پانی کے قریب ہے اس کی کل رطوبت متکاثف ہو جاتی ہے اور دھوئیں کی صورت میں نظر آتی ہے۔ اور اگر پانی گرم ہو تو اس کی سطح پر سے اس قدر بخارات اُٹھتے ہیں کہ اوپر کی ہوا اُن کو جذب نہیں کر سکتی ہے اور وہ بخارات دھوئیں کی طرح ظاہر ہو جاتے ہیں +

۳۴ جب تک کہ پانی ابر یا مہ کی شکل میں رہتا ہے اُسکے اجزاء استفادہ چھوٹے ہیں کہ وہ بہ آسانی ہوا میں معلق رہ سکتے ہیں یا اوپر کی جانب صعود کرتے ہیں۔ مگر جس وقت یہ چھوٹے چھوٹے قطرات ایک دوسرے سے مل جاتے ہیں اور مقدار میں بڑے ہو جاتے ہیں تو وجہ سنگینی ہوا میں معلق نہیں رہ سکتے ہیں اور فوراً بارش کی طرح برس جاتے ہیں۔ برسات (پانی کی مقدار) جو کسی ملک میں ہوتی ہے اُس ملک کے اعتدال ہوا میں بہت دخیل ہے +

۳۵ ہم اکثر کہتے ہیں کہ اس ملک میں سالانہ تین سالانہ پانی برستا ہے۔

اس سے مراد یہ ہے کہ جتنا پانی کہ سال بھر میں کسی سطح مستوی پر برستا ہے بخار ہو کر اُڑ نہ جائے اور نہ بھی نہ جائے تو آخر سال میں اُس سطح پر تیس انچ کے عمق تک کھڑا رہے گا۔ سال بھر کے پانی کی مقدار اس طرح پر بہت ہوتی ہے۔ یعنی جیسا کہ ہم نے لکھا ہے کہ اگر وہ پانی نہ اُڑ جائے اور نہ نہ جائے تو ہر انچ پانی جو ایک بیگھ (۶۰ گز × ۶۰ گز = ۳۶۰۰ مربع گز) زمین پر کھڑا ہو گا قریب قریب اکیس سٹو من کے ہو گا یعنی تیس انچ بارش کے حساب سے فی بیگھ زمین پر سال بھر میں ترسٹھ ہزار من پانی کھڑا ہو گا۔ ہم اب تک پانی کی حقیقت دریافت کرتے ہوئے آئے ہیں۔ اور اب یہاں معلوم ہوا کہ ہر قطرہ پانی کا جو سطح زمین پر موجود ہے ایک وقت تشکل بخار ہوا میں موجود تھا۔ لہذا اگر ہم کہیں کہ چشموں یا ندیوں کا منبع ہوا میں ہے تو صحیح ہو گا۔

۳۶ امتحان سے واضح ہو گا کہ صفحہ زمین پر بارش کی تقسیم کچھ تو ملک کی طبعی شکل پر موقوف ہے اور کچھ تیز ہوا کے چلنے پر۔ پہاڑوں کے قرب و جوار میں بارش کی مقدار زیادہ ہے چنانچہ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ ہوائے مرطوب پہاڑ پر چڑھتے ہوئے سرد ہو جاتی ہے۔ اور رطوبت دھوئیں کی طرح ظاہر ہو جاتی ہے۔ ایک زمین سطح یا مرتفع جس کو اصطلاح جغرافیہ میں میدان کہتے ہیں اگر چاروں طرف سے پہاڑوں کے سلسلے سے گھری ہوئی ہو تو بارش کا بہت کم حصہ اس کی نصیب میں آتا ہے کیونکہ ابروں کا پانی تمام اُن پہاڑوں کے اس طرف برس جائے گا اور ہوا سے خشک اس میدان تک پہنچے گی یہی وجہ ہے کہ پہاڑوں کے دو جانب میں سے ایک جانب تروتازہ اور شاداب نظر آتا ہے اور دوسری جانب خشک۔ یعنی وہ جانب جس طرف کو ہوا چلتی ہے تروتازہ رہتا ہے اور وہ طرف جو ہوا یعنی باو سے محفوظ ہے خشک رہتا ہے۔ اور باو یعنی بہتی ہوئی ہوا کا اثر بارش پر یہ ہے

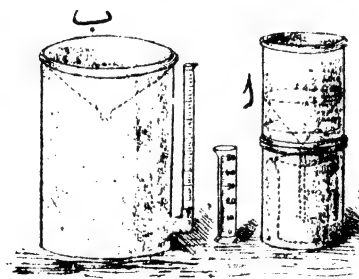
کہ وہ گرم بہتی ہوئی ہوا جو ابخرہ مائی سے ملو اور لدی ہوئی ہے سرد مقام پر پہنچے  
ہی اپنا تمام پانی برسا جائیگی +

۳۷ جن ملکوں میں حرارت آفتاب کی زیادہ ہے اور باد تند و گرم جو پانی کے  
ابخرہ سے پڑے اوپر صعود کرتی ہے وہاں بارش زیادہ ہوتی ہے۔ مگر جو  
بارش منطقہ محروکہ یا حارہ (یعنی اس منطقہ میں جو درمیان دائرہ سرطان و  
جدی کے واقع ہے) میں ہوتی ہے وہ ایک معین مدت میں ہوتی ہے۔ اسی چو  
سے اس زمانہ کو موسم بارش یا برشکال کہتے ہیں۔ برخلاف اس کے منطقہ معتدل  
میں تمام سال پانی کم برستا رہتا ہے۔ صفحہ زمین کے مواقع مختلفہ میں بہت سے  
اختلافات واقع ہوتے ہیں۔ مثلاً ہندوستان میں کھاسیا کے پہاڑوں کا سلسلہ  
جنوبی غریبی موسمی ہوا کی راہ میں واقع ہے جو گرم ابخرہ خلیج بنگالہ سے لاتی ہے  
نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اُس ہوا کے سرد ہو جانے سے اُن پہاڑوں پر سالانہ پانچ سو  
سے چھ سو انچ تک پانی برستا ہے جس سے بڑھ کر دُنیا میں کہیں نہیں برستا ہے  
ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ جو میدان پہاڑوں کے سلسلہ کے پیچھے واقع ہوتا  
ہے وہ بارش کی کافی مقدار سے محروم رہتا ہے۔ مثلاً مغربی گھاٹ جنوب ہندوستان  
میں بحر ہند کی موسمی ہوا کے سد راہ ہوتے ہیں اور اس ہوا کے ابخرہ تمام تر  
مغربی گھاٹ پر برس جاتے ہیں۔ گھاٹ کے اوپر سالانہ دو سو ساٹھ انچ بارش  
ہوتی ہے۔ اور پونما جو گھاٹ کے مشرق کی جانب واقع ہے وہاں سالانہ  
ساڑھے چھبیس انچ سے زیادہ بارش نہیں ہوتی +

۳۸ بعض ملکوں میں ہوا ایک مدت تک ایک سمت کو چلتی ہے اور  
باقی مدت سال میں دوسری سمت میں۔ یہ فصلی ہوا جب گرم ملک سے سرد ملک  
کی طرف آتی ہے تو اکثر بارش کو اپنے ہمراہ لاتی ہے۔ اور جبکہ سرد ملک سے

گرم ملک کی جانب جاتی ہے تو خشک موسم لاتی ہے ایسے ملکوں میں لا بُد دو موسم یا فصلیں ہوتی ہیں۔ ایک موسم تر یا بارش اور دوسرا موسم خشک۔ ہندوستان میں جون و جولائی کے مہینوں میں جنوبی غربی ہوا بارش آور ہے جس سے ملک بعد اپریل و مئی کی سخت گرمیوں کے تروتازہ و سرسبز ہوتا ہے۔ اور نومبر ستمبر اور جنوری کے مہینوں میں ملائم سرد و خشک ہوا شمالی ہندوستان کی سطح پر بہتی ہے اور خشک و معتدل موسم لاتی ہے۔ جون و جولائی کے مہینوں میں جنوب کی طرف کو جائیں اُسی قدر بارش کی مقدار گھٹتی جائیگی۔ مگر ساتھ ہی اس کے ایام بارندگی کے زیادہ ہوں گے۔ بعبارة اُخریٰ جہاں ایام بارش کم ہیں وہاں مقدار بارش کی زیادہ ہے۔

۳۹ بارش کا بیان ختم کرنے کے قبل بارش ناپنے کے آلوں کو بھی بیان کر دینا چاہیئے جس سے ہر جائے کی بارش ناپی جاتی ہے۔ اس کام کے لئے کئی قسم کے بارش پیمانے بنائے گئے ہیں۔ ان سب آلات میں ایک تو استوانہ نما قیف ہے



اور دوسرا  
ایک ظرف  
ہے جس میں  
پانی جمع ہوتا  
ہے۔ یہ

یہاں دو نمونے شکل (۷) میں دئے ہیں۔ ایک نمونہ آ وہ ہے جس میں برسا ہوا پانی قیف میں سے اُتر کر نیچے ایک گلاس میں جمع ہوتا ہے۔ اور اس پانی کو پیمانہ کے گلاس یا شیشے میں ڈال کر ناپ لیتے ہیں۔ اس پیمانہ کی گلاس اور آلہ

کے استوانہ کے قطروں میں ایک نسبت ہونی چاہیئے جس سے معلوم ہو سکے کہ بارش کا ہر ایک انچ پیمانہ کے گلاس میں کتنے انچوں سے دکھلایا گیا ہے۔ نمونہ **ب** ایک ٹین کا استوانہ ہے اور اس میں ایک قیف لگی ہوئی ہے۔ اور ایک طرف ایک شیشے کی نالی ہے جس پر پیمانہ بنا ہوا ہے۔ اس ظرف یعنی استوانہ میں جتنا پانی آئیگا وہ اس شیشے کی نالی میں بھی چڑھیکا جس کے پڑھ لینے سے فوراً بارش کی مقدار معلوم ہو جائیگی۔

**ف** جو پانی برستا ہے اس کی تین طرح پر تقسیم ہو جاتی ہے۔ ایک حصہ خیر سے اڑ جاتا ہے اور دوسرا حصہ زمین میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور تیسرا حصہ زمین پر بہتے ہوئے ندیوں اور نالوں میں چلا جاتا ہے۔ مگر بارش کی یہ سہ گانہ تقسیم ہر ملک کے اعتدال ہوا، اس کی قسم زمین اور شکل طبیعی پر موقوف ہے۔ اور یہ تو ظاہر ہے کہ جو پانی زمین میں جذب ہوتا ہے یا اس کی سطح پر بہتا ہے چشموں کے وجود کا باعث ہوتا ہے۔

۴۱۔ ہم نے ابر کی تکوین کا تو ذکر کیا مگر چاہیئے کہ اس کے اقسام کے بارے میں بھی کچھ لکھا جائے۔ ابر کی بہت سی قسمیں ہیں۔ مگر چونکہ یہ متعلق علم میٹئورالوجی یعنی کائنات الجو کے ہے ہم یہاں بطور اختصار بیان کریں گے۔ ابر کو بغرض تسہیل فہم اول چار قسموں پر تقسیم کیا ہے جن کے انگریزی نام **سٹرس**۔ **اسٹریٹس**۔ **کیومولس** اور **نیمبس** ہیں۔ ہم نے علی الترتیب ان کو **مجتد**، **مخطط** یا **مطبّق** مترجم اور **متمطر** نام دے دیں جو انگریزی الفاظ کے مترادف ہیں۔ **سحاب** مجتد (**سٹرس**) اس کو کہتے ہیں جو زلفوں کی طرح گھونگر ووالایا مرغ کے نرم پروں سے مشابہ ہے۔ **مخطط** یا **مطبّق** (**اسٹریٹس**) **سحاب** وہ ابر ہے جو خطوط یا طبقات کی طرح دکھلائی دیتا ہے۔ **مترجم** (**کیومولس**) ہم نے اس کو اس لئے کہا کہ یہ ابروں کا ڈھیر (**رُکام**) نظر آتا ہے۔

اور سحاب ممطر (نیمبس) وہ ابر ہے جو بالکل بارش کے پانی (مطر) سے بھرا ہوا ہے اور کبھی خالی نہیں جاتا ہے۔ اور سحاب ممطر مجموعہ سحاب مجعد و مخطط و مترکم کا ہے۔ کبھی خاص اقسام کے ابروں کے ظاہر کرنے کے لئے ان الفاظ کو مرکب بھی کرتے ہیں۔ مثلاً اگر آسمان پر کبھی دو قسم کے ابر باہم نظر آئیں تو ان کو مرکب نام نام دینگے۔ مثلاً مجعد مترکم یا مجعد مخطط یا مترکم مخطط۔

۲۲ ابر مجعد سپید رنگ ہوتا ہے اور زمین سے بہت بلند رہتا ہے اور مرغ کے پریا بالوں کی طرح اس میں حلقہ اور گھونگر نظر آتے ہیں۔ اسی وجہ سے ہم نے اس کو مجعد کہا۔ یہ ابر ہمیشہ بہت بلندی پر نظر آتا ہے اور اکثر دس میل کے ارتفاع سے زیادہ زمین کی سطح سے بلند رہتا ہے اور چونکہ اس قدر بلند ہے اسلئے اکثر مخالف سمت میں اس ہوا کی حرکت کرتا ہے جو سطح زمین کے قریب چلتی ہے۔ اور یہ بھی تحقیقات جدیدہ سے ظاہر ہوا ہے کہ یہ ابر بخ کے نہایت چھوٹے ذرات سے مرکب ہے۔ کیونکہ جس وقت یہ ابر مجعد ہمارے اور آفتاب یا چاند کے درمیان حائل ہوتا ہے تو مخصوص رنگ کے ہالے نظر آتے ہیں۔ اور یہ بات اُس ابر کے اجزاء تبیلک کے لئے دلیل قوی ہے۔ ابر مخطط یا مطبق کو ہم نے لکھا ہے کہ خطوط یا تھون اور طبقات کی طرح ہوتا ہے۔ ابر مترکم نہایت کشیف یعنی گہرا ابر ہے اور ڈھیروں (رُکام) کی طرح نظر آتا ہے اس کے نیچے کی سطح یعنی زمین کے طرف کی سطح اکثر متوازی افق نظر آتی ہے۔ ابر ممطر یعنی وہ ابر جو تینوں قسموں سے مرکب ہے اکثر فوادی یا خاکی رنگ کا ہوتا ہے اور اس سے ہمیشہ پانی برستا ہے۔

۲۳ ہوا کی مشمولہ رطوبت بارش کے سواے اور اشکال میں بھی نمودار ہوتی ہے۔ مثلاً اگر ایک گلاس میں نہایت سرد پانی یا برف ڈال دیں اور اُسکو ایک گرم کمرہ میں لے آئیں تو فوراً اس کی پشت پر پانی کے قطرات جمع ہونے لگیں گے۔



یہ پانی کچھ گلاس میں سے پھج کر نہیں نکلا ہے کیونکہ اگر فلزی گلاس بھی ہوتا تو یہی کیفیت ہوتی۔ تو معلوم ہوا کہ یہ ہوا کی رطوبت (بخار آب) ہے جو سرد ظرف کے اتصال سے نہ انداز ہوئی ہے اور جو رطوبت بغیر بخار یا مہم پیدا کرنے کے نہ انداز ہو عام اس سے کہ وہ شب کو نزول کرے یا دن کو اس کو کم کہیں گے۔ مگر چونکہ یہ امر کارخانہ فطرت میں شب کو واقع ہوتا ہے اس لئے فارسی لفظ شبہم عام طور پر مستعمل ہے +

۴۴ آفتاب کے غروب کے بعد گھاس، درختوں کے پتے اور دوسری سب اشیاء جو دن کو آفتاب کی حرارت جذب کر چکے تھے اس کو ہوا میں پھیر دیتے ہیں اور خود سرد ہو جاتے ہیں۔ جو ہوا ان اشیاء سے متصل ہے سرد ہو جاتی ہے۔ اور وہ رفتہ رفتہ سردی کی وجہ سے دن کے بخار و بخارات کی متحمل نہیں ہو سکتی ہے۔ اور وہ ابخرہ نہ انداز ہو جاتے ہیں۔ اور گھاس اور پتوں پر شبہم برس جاتی ہے۔ بعض اشیاء ایسی ہیں کہ ان کی حرارت بہ نسبت دوسری اشیاء کے جلد تر ہوا میں منتشر ہو جاتی ہے اور ان پر اوس یعنی شبہم کثرت سے برستی ہے۔ عمدہ قسم کے منتشر الحرات اشیاء پر جیسے گھاس پتے وغیرہ کے شبہم زیادہ نہ انداز ہوتی ہے اور جو خراب قسم کی منتشر الحرات چیزیں ہیں مثل پتھر کے صبح کے وقت وہ بالکل خشک رہتی ہیں کیونکہ ان کی حرارت اول شب میں منتشر نہیں ہو جاتی ہے بلکہ کچھ دیر میں انتشار پاتی ہے +

۴۵ جو سبب انتشار حرارت کا مانع ہوتا ہے وہی شبہم کی نہ اندازی کا بھی مانع ہوتا ہے۔ مثلاً ابر رات کے وقت حرارت کو منتشر ہونے نہیں دیتا ہے اور اس حرارت کو دوبارہ زمین کی طرف پھیر دیتا ہے یہی وجہ ہے کہ جن راتوں میں آہ نہیں ہے شبہم زیادہ برستی ہے اور چلتی ہوئی ہوا بھی اگر تیز ہو تو شبہم کے برسنے کی

مانع ہوتی ہے۔ کیونکہ پہلے تو مقامی سردی ہوا کے چلنے سے پیدا نہیں ہوتی ہے۔ دوسرے یہ کہ برسی ہوئی شبنم بھی سُوکھ جاتی ہے۔ اب تک جو کچھ بیان کیا گیا ہوا کی رطوبت یعنی بخروں کا ذکر تھا۔ لیکن پانی کے بخرہ فقط بارش اور شبنم ہی کی صورت میں نہیں برستے ہیں۔ بلکہ برف اور پالے کی صورت میں بھی تہ انداز ہوتے ہیں۔ لہذا ہم باب آئندہ میں تَخ اور برف وغیرہ کا بیان لکھیں گے +

## باب چہارم

### تَبْلَرِ آب - برف و بچ کا بیان

۴۶۱ یہ تو ظاہر ہے کہ گرم ملکوں میں پانی جاڑوں میں بھی نہیں جمتا ہے کیونکہ وہاں اتنی سردی نہیں ہوتی ہے جس سے پانی جم سکے۔ البتہ ہندوستان کے شمالی حصوں میں جاڑوں کی فصل میں تَخ، برف اور بالاضرور نظر آتے ہیں۔ اور جوں جوں ہم قطب شمالی یا جنوبی کی طرف بڑھتے جائیں سردی زیادہ ہوتی جاتی ہے۔ اور بارش جو گرمیوں میں پانی ہو کر برستی ہے جاڑوں میں وہاں برف کی صورت میں نزول کرتی ہے۔ یعنی شدت برودت سے پانی میں انجماد پیدا ہوتا ہے جس کو تَبْلَر کہتے ہیں +

۴۶۲ ہم نے ایک نیا لفظ استعمال کیا ہے جو بہت کم گوش زد ہوا ہوگا یعنی لفظ تَبْلَر۔ بلور ایک شفاف سفید رنگ پتھر ہے جس سے اکثر عینک وغیرہ چیزیں بناتے ہیں۔ اور دو رین و خرد بین میں بھی مستعمل ہوتا ہے۔ اور چونکہ یہ پتھر فطرت میں بالکل مصری کی ڈلی کی طرح پایا جاتا ہے۔ اور اس کی صورت ایک خاص

شکل مجسم ریاضی کی ہوتی ہے۔ یعنی اُسطوانہ مسدس جس کی چوٹی پر مخروط مسدس ہوتا ہے۔ قدیمی لوگ خیال کرتے تھے کہ بلور کسی زمانہ میں پانی تھا اور جم کر تیخ بن گیا ہے اور اس زمانہ کی حرارت اس کو پگھلا نہیں سکتی ہے۔ لیکن بعض مواد کا اشکال مجسم ریاضی میں منجھ ہو جانا اُن مواد کے نفس میں موجود ہے۔ یعنی سوائے نباتات اور حیوانات کے۔ عالم جادوی کی اکثر چیزیں اس خاصیت سے عاری نہیں ہیں۔ چنانچہ کل اقسام کے پتھر اور معدنی چیزیں اور فلزات جو نظر آتے ہیں سب میں یہ بات موجود ہے جتنے قسم کے نمک (املاح) ہیں کیا وہ طبعی ہوں یا مصنوعی سب میں یہ خاصیت متبلر موجود ہے۔ اور بلور بھی اشکال ریاضی میں سے ایک شکل کو قبول کرتا ہے اور ہر جا پایا جاتا ہے۔ اس لئے جو شے وقت انجاء اشکال مجسم ریاضی میں سے کشتی شکل کو قبول کرے، ہم اس کو متبلر کہیں گے۔ اور فعل انجاء بقبول شکل ریاضی کو متبلر کہیں گے۔

۷۸ جاننا چاہیے کہ متبلر دو قسم کا ہوتا ہے۔ ایک متبلر مواد مذاب یعنی گداختہ یا پگھلے ہوئے مواد سے (متبلر مذابی)۔ اور دوسرا مواد محلول سے (متبلر محلولی) قسم اول میں تمام اجزاء جو اہرات و فلزات ہیں جن کا اصلی مادہ ابتداء حرارت اندر گئے ارض سے پگھلا ہوا تھا۔ اور وہ مادہ مذاب سرد ہو کر متبلر ہو گیا یعنی مثل بلور کے جم گیا۔ قسم دوم میں مصری اور تمام اقسام نمک ہیں۔ یہ اشیاء ابتدا میں پانی میں محلول یعنی گھلی ہوئی تھیں محلول کے گاڑھے ہو جانے سے اُن میں متبلر پیدا ہوا اور پانی اور خارجی مواد اُن سے علیحدہ ہو گئے۔ تیخ یعنی منجھ پانی جو ماء متبلر ہے اس قسم ثانی میں ہے۔ یہ بھی مخفی نہ رہے کہ ہر شے ایک شکل کو قبول کرتی ہے۔ اور بعض چیزیں دو یا زیادہ ریاضی شکلوں میں متبلر ہوتی ہیں۔ اُس شعبہ علم طبعی کو جس میں متبلر اشیاء سے بحث ہوتی ہے کہ سطل و عرفانی یعنی علم متبلر کہتے ہیں یہ لفظ یونانی

الاصل ہے۔ کرسٹل بمعنی بلور یا تخی کے ہے۔ اور غرافو بمعنی لکھنے کے ہے۔ اور اص صلاح میں مراد ف علم تبدیل ہے۔ ہم نے بیان کیا تھا کہ جب ہوا میں سردی پیدا ہو جاتی ہے تو اس کے مجذوبہ بخیر متکاثف ہو کر بارش کی شکل میں برس جاتے ہیں یا شبنم کی صورت میں نزول کرتے ہیں۔ اگر ہوا سے جو اس قدر سرد ہو جائے کہ پانی جم سکے تو بارش کی جائے برف برسیگی اور شبنم کی عوض بالاپڑیگا +

۴۹ روزمرہ تجربہ سے ظاہر ہے کہ سردی سے ہر شے منقبض ہو جاتی ہے یعنی سمٹ جاتی ہے اور گرمی سے منبسط ہوتی ہے یعنی پھولتی ہے اور پھیلتی ہے۔ اگر کسی چیز کی حرارت کو کم کر دیا جائے اُس کے اجزا ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں اور وہ شے منقبض ہو جاتی ہے۔ یعنی حجم یا جثہ میں گھٹ جاتی ہے۔ اور جب حرارت اس میں زیادہ ہوتی ہے تو اس میں انبساط پیدا ہوتا ہے یعنی وہ شے حجم یا جسامت میں بڑھ جاتی ہے۔ گاڑی کے آہنی حلقے یعنی پیسے کے حلقے کی بعینہ یہی کیفیت ہوتی ہے۔ اُس کو اول تو خوب آگ میں گرم کرتے ہیں اور لکڑی کے پیسے پر چڑھا کر ٹھونکتے ہیں اور بعد اُس پر پانی ڈال کر سرد کرتے ہیں۔ گرم کرنے سے وہ اس قدر بڑھ جاتا ہے کہ لکڑی کے حلقے پر باسانی آ جاتا ہے۔ اور پانی ڈالنے سے سرد ہو کر سمٹ جاتا ہے۔ اسی لئے گرمیوں میں گاڑی کے پیسوں کے حلقے ڈھیلے ہو جاتے ہیں تو اُن پر پانی ڈالا کرتے ہیں تاکہ وہ منقبض ہو کر مضبوط ہو جائیں۔ یہ خاصیت انقباض و انبساط ہر مادہ کے نفس میں موجود ہے خواہ وہ مادہ ہوا، پانی، جمادات ہو یا نباتات یا فلزات سب میں یہ خاصیت موجود ہے +

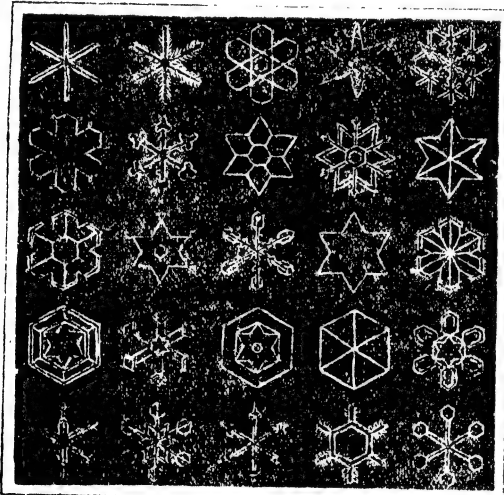
۵۰ یہ دیکھا گیا ہے کہ جب کسی ہوائی مادہ کی حرارت سلب کر لی جاتی ہے تو اس میں تغیر حالت پیدا ہو جاتا ہے۔ یعنی حالت ہوائی سے حالت

میعان یعنی مائی میں آجاتا ہے۔ اور اگر اس کی حرارت اور بھی جذب کر لی جائے  
یعنی بہت شدت سے اس کو سرد کریں تو اس میں حالت انجماد پیدا ہوتی ہے۔  
اس قاعدہ کا عکس بھی صحیح ہے۔ یعنی اگر کسی منجمد مادہ کو حرارت پہنچائی جائے تو  
وہ گھل جائیگا۔ اور اگر اس سے بھی زیادہ حرارت پہنچائیں تو وہ بخار بن جائیگا۔  
تبخ، پانی اور بخار اس کی نہایت عمدہ مثال ہے۔ بعض اشیاء اس قانون کی نعت  
نہیں کرتے ہیں مثل کوئلے اور لکڑی کے اور بعض ایسی ہیں کہ شاید متابعت  
کریں مگر ہماری اختیاری حرارت اتنی نہیں کہ ہم ان کو بخار کی شکل میں لاسکیں  
مثل پتھر وغیرہ چیزوں کے۔ اور بعض چیزیں ایسی ہیں کہ وہ یکایک حالت بخاری  
میں مبتدل ہو جاتی ہیں اور ان کا پگھلنا نظر نہیں آتا ہے۔ لیکن اس کتاب  
میں اس قدر گنجائش نہیں کہ ہم قانون انبساط و انقباض یا قانون تبدیل حالت  
مثلاً سے بحث کرسکیں۔ ان کا بیان علم طبیعیات اور علم کمسٹری (کیمیا) میں  
مفصل درج ہے اور انہی علوم سے متعلق ہے ۛ

واک واضح ہو کہ جب پانی سرد ہونے لگتا ہے تو اس کی جسامت گھٹتی  
جاتی ہے۔ مگر نقطہ انجماد کے پہنچنے کے قبل وہ پھر پھولنے لگتا ہے اور یہ امر  
خلاف قیاس واقع ہوتا ہے۔ اسی پھولنے کی وجہ سے تخی بہ نسبت پانی کے  
سبکتر ہوتا ہے اور پانی پر تیزتا ہے۔ جب پانی کے بخار کی حرارت گھٹ جاتی  
ہے تو بخار تکثیف پاکر پانی بن جاتا ہے۔ اب اگر اور بھی حرارت کم کر دی جائے  
تو وہ پانی جم جائیگا۔ اسی منجمد پانی کو تخی کہتے ہیں۔ یعنی آب متبلر۔ تخی اپنے  
مساوی الحجم پانی سے ہلکا ہوتا ہے۔ چنانچہ اگر دو مساوی ظرف لیکر ایک میں  
تخی اور دوسرے میں پانی بھر دیں تو تخی اور پانی کے وزنوں میں نسبت نو سو نو  
اور نہزار کی ہوگی۔ یعنی پانی اگر نہزار تولہ ہوگا تو مساوی الحجم تخی کا وزن نو سو سولہ

تولہ ہوگا۔ اور یہی وجہ ہے کہ تہ پانی پر تیزنا ہے۔ اور اپنے جسم کے نوں حصہ سے دسویں حصہ تک پانی کے اوپر نظر آتا ہے اور باقی جسم اس کا پانی میں ڈوبا ہوا رہتا ہے۔

۵۲ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ اکثر اشیاء میں خاصیت قبلہ موجود ہے اور پانی بھی اس قاعدہ کلیہ سے خارج نہیں کیونکہ وہ بھی وقت انجماد قبلہ ہوتا ہے اور شکل مسدس کو اختیار کرتا ہے۔ اس ملک میں گرمی کی وجہ سے برف نہیں برستی ہے یعنی جنوب ہندوستان میں درند قطرات برف کے مشاہدہ سے یہ بات بخوبی ظاہر ہو جاتی کہ برف کے قطرات بھی بالکل مسدسی شکل کے ہیں۔ اگرچہ قطرات برف میں شکل مسدسی مشترک ہے لیکن یہی مسدس شکل ایک ہزار مختلف نمونوں



کی دیکھی گئی ہے جو بالکل شش پہلو ستاروں کے مانند ہیں منجملہ انکے چند شکلیں بطور مثال شکل ذیل میں دی گئی ہیں۔

۵۳

برف بہ نسبت پانی کے بہت ہلکی ہوتی ہے۔ یعنی اگر دس انچ برف برسے تو تقریباً ایک انچ بارش کے برابر ہوگی۔ مگر یہ اندازہ صحیح نہیں ہے کیونکہ برف

کبھی تو پھل پھلی ہوتی ہے اور بعض اوقات اُس کے ذرات زیادہ متصل بہم ہوتے ہیں۔ برف باری کے وقت اگر ہوا تیز ہو تو برف چھوٹے چھڑوں کی طرح ایک خاص بے ترتیبی کے ساتھ برسے گی۔ اور اگر اثنائے نزول میں کچھ گھل جائے تو تیروں کی طرح برسیگی جس کو فارسی میں یوران اور یورون اور انگریزی میں سلیٹ کہتے ہیں مخفی نہ رہے کہ برف اور تیرخ میں یہ فرق ہے کہ برف ہلکی اور سفید رنگ ہوتی ہے اور تیرخ سنگین اور شفاف بلور کے مانند ہوتا ہے۔ برف کی سفیدی وُسکی کا باعث یہ ہے کہ ہوا کے اجزاء اُس کے درمیان آجاتے ہیں۔ اور جب آفتاب کی روشنی اُن چھوٹے برف کے جبابوں پر پڑتی ہے تو بالکل منعکس ہو جاتی ہے اور برف سفید دکھائی دیتی ہے یہ بعینہ وہی کیفیت ہے جو سمندر کے کف میں نظر آتی ہے۔ یا جب سقا مشک میں سے کسی ظرف میں پانی چھوڑتا ہے تو ہوا پانی کے ذرات کے بیچ میں آکر پانی دو دھکی طرح سفید نظر آتا ہے۔

۵۴ برف کے ملکوں میں پہاڑوں کی چوٹیوں پر برف جاڑے کے موسم بھر رہتی ہے اور گرمیوں میں پگھل کر بہ جاتی ہے۔ لیکن جہاں پہاڑوں کا ارتفاع زیادہ ہوتا ہے تو باروں ماس برف پہاڑوں کی چوٹیوں پر جمی رہتی ہے اور گرمیوں میں بھی نہیں پگھلتی ہے۔ اور یہ دیکھا گیا ہے کہ ایک حد تک تو برف پگھلتی ہے مگر اس حد کے اوپر کی جانب تمام سال منجمد رہتی ہے۔ ایسی حد کو حدِ برف دائمی یا خطِ برف کہتے ہیں۔ یہ خطِ برف ملک کے عرض بلد پر اور ارتفاع پر موقوف ہے۔ خطِ استوا کے حوالی میں یہ خطِ برف پہاڑوں پر زیادہ مرتفع رہتا ہے جیسا کہ ہمالیہ کے زنجیرہ پر قریب ساڑھے سولہ ہزار فٹ سمندر کی سطح سے اونچا ہے اور امریکہ میں انڈین پہاڑوں کے سلسلہ

پر بھی یہ خط ساڑھے پندرہ ہزار فٹ مرتفع ہے۔ یورپ میں الپس کے پہاڑوں پر آٹھ ہزار فٹ بلندی پر واقع ہے۔ اور جوں جوں قطب شمالی کی جانب آگے بڑھیں اس خط برف کا ارتفاع گھٹتا جائیگا یہاں تک کہ اقلیم قطبیہ میں یہ خط برف بالکل سطح زمین کے برابر ہو جائیگا اور وہاں تمام سال زمین پر برف جمی رہتی ہے اور مطلقاً پگھلتی نہیں +

۵۵ پانی کے ابخرہ کچھ برف کی ہی شکل میں منجمد نہیں ہرستے ہیں بلکہ جب طوفان ہوتا ہے اور منطقہ ہوا میں کوئی خاص کیفیت پیدا ہو جاتی ہے تو پانی اولیٰ کی شکل میں بھی ہرستا ہے۔ اولے نہایت سخت گردی ٹکڑے تہج کے ہوتے ہیں جنکی مقدار عموماً خشکاش یا رائی کے دانہ سے لیکر انڈوں کے برابر ہو کر تہی ہے لیکن بعض اوقات نارنگی اور بڑے رنگتروں کے برابر بھی گرتے ہیں۔ راقم نے بمقام بلوی ضلع نانڈیر ملک سرکار نظام ۱۸۸۴ء میں اولے انار کا بلی کے برابر دیکھے ہیں جن کے صدمہ سے صد ہا جانیں تلف ہوئیں اور ہزاروں کا مال کھیتوں میں تلف ہو گیا۔ اولے اکثر گردی ہوتے ہیں اور کبھی بیضوی بھی اور اکثر موسم گرمیاں ہرستے ہیں اور جاڑوں میں شاذ و نادر۔ اور دن کو ہرستے ہیں نہ رات کو۔ اولوں کی حقیقت اب تک بخوبی دریافت نہیں ہوئی ہے۔ مگر غالباً ہوائے گرم و مرطوب میں سرد ہوا کی دھار کے یکا یک آجانے سے ہو۔ کیونکہ اس موقع کی ہوا اتنا فانا سرد ہو کر ابخرہ سے متکاثف ہو کر منجمد ہو جاتے ہیں اور اس طرح پیر اولوں کی تکوین ہوتی ہے +

۵۶ جس طرح کہ بارش جاڑوں میں برف بن کر ہرستی ہے۔ اسی طرح سے جاڑوں میں جو شبنم ہرستی ہے اس کو پالا کہتے ہیں۔ فی الحقیقت پالا شبنم یا او ہے جو بسبب سردی ہوا کے پتوں پر ملجمد ہو جاتی ہے جس سے پودے جل جاتے



ہیں اور خصوصاً نوخیز نباتات کو صدمہ پہنچتا ہے۔ چنانچہ محاورہ میں جو کہتے ہیں کہ بالاپڑا اُس سے مراد یہی ہے کہ آفت پہنچی۔ بہر حال یہ سب اقسام مختلف بخارات تھے ہیں جو شکل بارش۔ برف۔ اولے۔ شبنم اور پالے کے زمین کے صفحہ پر زور کرتے ہیں اور اُن سب کی مجموعی مقدار کو کسی ملک کی مقدار بارش کہتے ہیں۔

# باب پنجم

## بتجرب

وہ اب تک ہم یہی بیان کرتے آئے ہیں کہ پانی کا بخار کن صورتوں میں منکشف ہوتا ہے۔ یعنی بارش، برف، شبنم وغیرہ۔ لیکن ان سب کی اصل وہی غیر مرئی بخار ہے جو ایک وقت ہوا سے جوئے کے ساتھ اس طرح شریک تھا کہ ہوا سے اس کا تمیز کرنا دشوار تھا۔ اور یہ بھی ظاہر ہے کہ جو پانی سطح زمین پر برستا ہے وہ ایک نہ ایک وقت ضرور ہوا میں غیر مرئی بخار رہا ہوگا۔ ہر چند بعض اوقات ہوا میں اس قدر کم رطوبت رہتی ہے کہ محسوس ہونہیں سکتی ہے مگر وہ رطوبت ضرور موجود ہے۔ چنانچہ اگر ہم شورہ کو ہوا میں رکھ چھوڑیں تو فٹوڑے عرصہ میں خود بخود پگھل جائیگا۔ یہ ہوا کی رطوبت جذب کرنے کا نتیجہ ہے۔ کھانے کا نمک موسم بارش میں آپ سے گھل جاتا ہے۔ گندھک کا تیز آب قلعہ اگر شیشہ میں ہو اور اس شیشے کی ڈانٹ کو نکال دیں تو وہ تیز آب اس قدر پانی ہوا میں سے جذب کریگا کہ اُس کی مقدار دو چند ہو جائیگی۔ اگر ہوا میں رطوبت نہ ہوتی تو یہ باتیں کیونکر واقع ہوتیں۔ پس معلوم ہوا کہ بیشک ہوا میں رطوبت ہے۔ اور ایسی اشیاء کو جو ہوا سے نمی یا رطوبت کو جذب

کر لیتے ہیں جاذب الرطوبۃ کہیں گے۔

۵۸۔ اس سوال کا جواب کہ جو میں رطوبت کہاں سے آئی بہت آسان ہے۔ مثلاً دھوبی جو کپڑے دھوتے ہیں بعد دھونے کے اُن کو سُکھلاتے تو اُن کپڑوں کی نمی کہاں جاتی ہے۔ اور گرمیوں میں سڑکوں پر جو چھڑکاؤ ہوتا ہے وہ پانی کیا ہو جاتا ہے۔ عموماً یہی کہا جائیگا کہ وہ پانی سُکھ گیا۔ اور اسی سُکھ جانے سے نظروں سے مفقود ہو گیا اور جزو ہوا ہوا۔ یعنی پانی بخار غیر مرئی (ناپدید) بنکر اُڑ گیا۔ اسی عمل کو اصطلاح طبعی میں عمل تبخیر کہیں گے۔ اگر ہم پانی کو جوش دیں یا پکائیں اُس میں بھی یہی کیفیت پیدا ہوگی۔ مگر اس عمل میں شدت زیادہ ہے عمل تبخیر و غلیان درحقیقت ایک ہی ہیں صرف اتنا فرق ہے کہ تبخیر دھماکا ہے اور غلیان یعنی جوش شدید ہے۔ اور ان دونوں عملوں کا نتیجہ وہی پانی کا بخار بنکر اُڑنا ہے۔ ان دونوں میں ایک اور فرق بھی ہے یعنی پانی کی حرارت زیادہ ہو جانے سے غلیان یعنی جوش اس میں پیدا ہوتا ہے اور اس کی حرارت نقطہ غلیان تک پہنچتی ہے اور عمل تبخیر ہر وقت جاری رہتا ہے خواہ پانی گرم ہو خواہ سرد۔ برف یا بچ کو اگر سرد ہوا میں رکھ چھوڑیں تو پگھلتے نہیں مگر رفتہ رفتہ مقدار اُن کی گھٹتی جاتی ہے اور آخر کار وہ بالکل مفقود ہو جاتے ہیں۔ پانی کے ہر قطعہ پر سے تالاب ہو یا سمندر یا ندی پانی برابر بخار کی صورت میں اُڑتا رہتا ہے جب ہوا سرد ہے تو تبخیر کم ہوتی ہے اور گرم ہو تو تبخیر تیزی کے ساتھ ہوتی ہے۔ اور جبکہ مائع حرارت یعنی آگ کا استعمال کیا جائے تو جوش یعنی غلیان کی نوبت آتی ہے اور پانی میں کثرت سے تبخیر ہوتی ہے۔ پس جو تبخیر پانی کے قطعات پر سے ہوتی ہے پانی کا منبع ظاہری وہی ہے۔ گو انسان اور حیوانات اور نباتات بھی بخارات کی تولید میں معاون ہیں۔

دھگرم و خشک ہوا میں پانی کے جذب کرنے کی زیادہ ظرفیت ہے۔ اور سرد ہوا پانی کو بہت دیر میں سکھلاتی ہے۔ اگر ہم کسی چیز کو جلد سکھلاتا چاہیں تو اس کو آگ کے پاس رکھتے ہیں کیونکہ آگ کے قریب کی ہوا گرم و خشک ہونے سے پانی کو جلد جذب کر لگی۔ اسی لئے حرارت آفتاب سے بھی یہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے تو معلوم ہوا کہ حرارت مُبَخَّر ہے اور تبخیر میں مکمل دیتی ہے۔ پانی کے قرب و جوار کی ہوا اگر جلد جلد تبدیل ہوتی جائے تو پانی بھی جلد خشک ہوگا۔ تیز ہوا بھی پانی کی رطوبت کو جذب کرتی ہے اور آگے بڑھتی ہے اور دوسری تازی ہوا اس کی جائے پر آتی ہے۔ اور یہ عمل بدستور جاری رہتا ہے لیکن جب ہوا ساکن ہو تو پانی دیر میں سُکھتا ہے۔ پانی کے سُکھنے میں ایک اور بات بھی ہے یعنی اگر پانی کی سطح زیادہ پھیلی ہوئی ہو تو تبخیر زیادہ ہوگی۔ اور اگر پانی عمیق ہو اور کھلی ہوئی سطح کم ہو تو وہ پانی دیر میں تبخیر پائے گا۔ تبخیر اور غلیان میں ایک بڑا فرق یہ ہے کہ تبخیر پانی کی سطح کے اوپر سے ہوتی ہے اور غلیان یعنی جوش میں بخار کے حباب پانی کے جسم میں پیدا ہوتے ہیں۔

وقت جس وقت مواد مائی حالت ہوئی یا بخاری میں تبدیل پاتے ہیں تو حرارت جذب ہونے لگتی ہے اسی وجہ سے اگر ہم اپنا ہاتھ تر کر کے اُس پر مُنڈ سے پھونکیں تو خشکی معلوم ہوگی کیونکہ پانی بخار ہونے میں حرارت کو جذب کرتا ہے یعنی حرارت پانی کے بخار بنانے میں صرف ہوتی ہے۔ اور نتیجہ اس کا سردی ہے یہی وجہ ہے کہ گرمیوں میں جب خوب پسینا آتا ہے تو پنکھے کا لطف حاصل ہوتا ہے کیونکہ نازی ہوا اگر پسینے کو جذب کرتی ہے جس سے ہم کو خشکی معلوم ہوتی ہے۔ اگر ہم پانی کے عوض ایک دو قطرے کسی انگریزی عطر کے یا الکحل کے ہاتھ پر ٹپکائیں اور اُس پر پھونکیں تو زیادہ سردی محسوس ہوگی کیونکہ یہ لطیف جوہریات ہیں اور جوہریات

بہ نسبت پانی کے زیادہ لطیف ہونے کے سبب زیادہ سہل التبخیر ہوتے ہیں +  
 الف بیان بالا سے ہوا میں بخارات کا وجود بخوبی ثابت کر دیا گیا۔ اُن کا  
 وجود تو ثابت ہے مگر اُن کی مقدار متغیر ہے۔ پانی ہوا سے جو سی کے دوسرے اجزا  
 کے ساتھ مزوج ہے اور ہوا کے دوسرے اجزا بھی سب مواد ہوائی ہیں۔ ہوا کا  
 بیان اور اس کے اجزا کے امتزاج کی کیفیت ایسی ضروری الاظہار ہے کہ ہم  
 ایک باب اس کتاب کا اس کے لئے مخصوص کر رکھیں گے +

۶۲ پانی کا بخار تو حرارت کے کم ہو جانے سے پانی کی شکل میں مبدل ہو  
 جاتا ہے مگر ہوا کے دوسرے اجزا بدستور ہوائی حالت میں رہتے ہیں۔ ایسے  
 انکشاف کو جس سے بارش کے قطرات پیدا ہوتے ہیں، نثر شخ یا تقطیر کہتے ہیں۔  
 جب کسی چیز کا عرق کھینچا جاتا ہے تو پہلے اس چیز کو دیگ میں ڈال دیتے ہیں اور  
 اس میں پانی شریک کرتے ہیں اور اس کے نیچے آگ دینے سے اس کا پانی بخار بنکر  
 بھیکے کے اوپر کے ظرف میں جمع ہوتا ہے۔ اور اس ظرف کو سرد رکھنے سے عرق  
 ٹوٹی میں سے ٹپکنے لگتا ہے۔ جملہ منجمد اشیا جو پانی میں محلول یا شریک تھیں وہ  
 سب دیگ میں رہ جائیں گی۔ اور پانی کے بخار کے ساتھ لطیف اور سہل التبخیر اجزا  
 تقطیر پائینگے اور پانی مقطر ہوگا۔ فطرت کے کارخانہ میں بھی بعینہ یہی عمل تبخیر و تقطیر کا  
 جاری ہے۔ لیکن آگ کے ذریعہ سے نہیں۔ حرارت آفتاب سے پانی کے ہر قطعہ  
 پر سے بکثرت ابخرہ اٹھتے ہیں اور اعلیٰ طبقات ہوا میں بوجہ سردی کے منکشف  
 ہو کر بشکل بارش نزول کرتے ہیں۔ مثلاً دریا ئے شور کی سطح پر سے جو ابخرہ  
 اٹھتے ہیں وہ بالکل شور سے معرّا ہیں نمک تمام سمندر میں رہ جاتا ہے اور  
 آب شیریں اُڑ کر تقطیر پاتا ہے۔ چنانچہ بارش کا پانی نہایت شیریں اور گوارا  
 ہوتا ہے +

۶۳ ندیوں کے مبداء اور منبع کی تلاش میں ہم زمین کے چشموں سے آسمان کی بارش تک پہنچے۔ اور بارش کی نسبت کو جو انجڑہ مائی کے ساتھ ہے دکھلادیا کہ کس طرح ہوائے جو میں ممزوج ہے۔ اور یہ بھی ثابت کر دیا گیا کہ اُن بخارات کو دریائے شور سے کیا قوت ملتی ہے۔ پس معلوم ہوا کہ مبداء ندیوں کا سمندر ہے۔ شعرائے عرب نے بارش اور پانی کو ابن السحاب کہا ہے۔ اگر ہم سمندروں کو ابوالسحاب کہیں تو شاید بیجا نہ ہوگا۔ یہاں دور و تسلسل کا قانون ٹھیک ہوتا ہے۔ کیونکہ پانی بخار بنتا ہے اور بخار سے ابر نکلیں پاتے ہیں اور ابروں سے بارش پیدا ہوتی ہے اور بارش سے ندی نالے نکلتے ہیں جو پھر سمندریں جاملتے ہیں اور پھر بخار پیدا ہوتا ہے۔ اے خیر التھابہ۔ پانی کے ہر قطرہ کو جو ہم دیکھتے ہیں کئی عوالم طے کر چکا ہے اور طے کرنا ہے اور کرے گا۔ آج یہ قطرہ یہاں سے سال آئندہ معلوم نہیں کہاں ہوگا +

## باب ششم

### ہوائے جو کا بیان

۶۴ تقریباً سو سو برس قبل کسی کو معلوم بھی نہیں تھا کہ ہوائے جو کے اجزا کیا ہیں۔ ۱۷۷۰ء میں ایک نامی حکیم فرانسیسی مسٹر لوازیر نے تجزیہ و آزموں سے دکھلادیا کہ ہوا کے دو بڑے اجزا ہیں۔ ایک کو اُس نے آکسیجن کہا اور دوسرے کو ازوٹ۔ آکسیجن یونانی میں بمعنی ترشی پیدا کرنے والے کے ہیں (مولد الحفص) اور ازوٹ بمعنی بیجان۔ اس لئے کہ ہوائے ثانی

میں زندگی ممکن نہیں۔ ازوٹ کو آجکل نیٹروجن کہتے ہیں یعنی شورہ پیدا کرنے والی ہو کیونکہ یہ ہوائی مادہ شورہ کا جزء اعظم ہے۔ ہوائے جو میں ان دونوں کے سوا اور بھی اجزاء بہایت قلیل مقدار میں موجود ہیں جن میں ایک جز پانی کا بخار ہے جو کہ خالص میں جو اجزاء تجربہ سے دریافت ہوئے ہیں حسب ذیل ہیں :-

آکسیجن فی دس ہزار حصہ ہوا میں وزناً ..... ۲۳۰۰ جمکہ  
نیٹروجن ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً ..... ۷۷۰۰ جمکہ

یہ نسبت ان دونوں کی ازروے وزن کے ہے۔ اور اگر ازروے کیل یعنی ناپ کے تجزیہ کریں تو اس کے اجزاء میں حسب ذیل نسبت ہوگی :-

آکسیجن فی دس ہزار حصہ ہوا میں کیلاً --- ۲۰۸۰ جمکہ  
نیٹروجن ایضاً ایضاً ایضاً ایضاً --- ۷۹۲۰ جمکہ

یعنی ہوا کے حجم کا تقریباً پانچواں حصہ آکسیجن ہے اور  $(\frac{۷}{۱۰})$  نیٹروجن ہے۔ ان کے علاوہ ہوائے جو میں اور ہوائی مواد بھی شریک ہیں یعنی کاربونیک اسڈ (تیزاب یا حامض زغالی) اور امونیا (جو ہر نشادر) دس ہزار حصہ ہوا میں محجاً  $(\frac{۱}{۱۰۰})$  حصہ کاربونیک اسڈ ہے اور اس سے کچھ زیادہ یعنی قریب  $(\frac{۱}{۱۰۰})$  حصوں کے امونیا ہے۔ ہر چند یہ مقداریں بہت ہی کم نظر آتی ہیں لیکن جب دریافت کیا جائے کہ کل ہوا میں ان کی کیا مقدار ہے تو حیرت ہوگی۔ کیونکہ جب ایک مربع میل زمین پر کی ہوا میں تین کروڑ پچاسی لاکھ من کاربونیک اسڈ موجود ہو (اور اتنا کاربونیک اسڈ ایک کروڑ چار لاکھ حصہ کوئلے کے جلنے سے بنتا ہے)۔ اور امونیا بھی قریب قریب اسی مقدار میں ہو تو کل صفی زمین پر کتنا ہوگا۔ علاوہ ان کے پانی کا بخار بھی موجود ہے اور کسی قدر گندھک کا ضعیف تیزاب بھی +

۵۹ قبل اس کے کہ ہم جو اسے جو کی حقیقت کو دریافت کریں ہم اول آکسیجن

اور نیٹروجن کو امتحان کریں گے اور اُن کے بنانے کے طریقہ کو بیان کریں گے۔ لوازم حکیم نے پارے کی ایک معین مقدار لیکر اس کو ایک شیشہ کے ظرف میں جس میں ہوا کی ایک معین مقدار تھی ڈالکر اس کو آئینہ دی۔ دس بارہ روز میں وہ پارہ تمام ایک سُرخ رنگ کا مرکب بن گیا اور اس کا وزن بھی بڑھ گیا لیکن اس ظرف میں ہوا کی مقدار گھٹ گئی۔ یہ سُرخ رنگ شے حقیقت میں پارے اور آکسیجن کا مرکب ہے حرارت نے پارے کو آکسیجن کے جذب کرنے میں مدد دی۔ یہ عمل نہایت جلدی آئینہ سے ہوا تھا اگر ہم اس پارہ کے مکلس کو بہت زیادہ گرم کریں تو اس کی آکسیجن نکلنے لگیگی۔ اب یہ دریافت کرنا چاہیے کہ ان دونوں ہوائی مواد کی کیا کیفیت ہے۔ اول تو وہ ہوا جس کو آکسیجن کہتے ہیں اور مکلس زیریں سے بنتی ہے۔ دوم وہ جو ظرف میں رہ گئی تھی اور جس کو نیٹروجن کہتے ہیں ۛ

### ۵۶ آکسیجن گاس (ہوا) جبکہ خالص ہو رنگ و بو و ذائقہ سے عاری

ہے۔ مدھیات حیوانات ہے۔ عمل احتراق یعنی جلنا اسی کے وجود سے واقع ہوتا ہے۔ اگر ہوا میں آکسیجن نہ ہوتی تو کسی چیز کا جلنا بھی ممکن نہ ہوتا۔ جو چیزیں ہوا میں جلتی ہیں اس ہوائی مادہ میں زیادہ تیزی کے ساتھ جلتی ہیں۔ کوئلے کے ٹکڑے کے ایک گوشہ کو آگ لگا کر اس گاس کے شیشہ کے اندر اُتار دیں تو اس میں ایک دم شعلہ بھڑک اُٹھیکا اور وہ نہایت خوب صورتی اور تیزی کے ساتھ جلیگا۔ اگر لوہے کے تار یا فولاد کی کمان کو ذری گندھک ایک طرف لگا کر روشن کر دیں اور اس گاس کے شیشہ میں اُتار دیں تو بڑی تیز روشنی کے ساتھ جلیگا۔ اور اگر گندھک یا سفور کو اس گاس میں جلائیں تو اس قدر تیز روشنی پیدا ہوگی کہ آنکھ اس کی تاب نہ لا سکیگی۔ مگر ہر صورت میں جو شے آکسیجن گاس میں جلیگی وہ اس کے ساتھ ترکیب پائیگی۔ اس گاس میں جلنے سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہی نتیجہ ہوا میں جلنے سے

بھی ہوتا ہے فرق صرف اس قدر ہے کہ ہوا میں جلنے سے عمل دھیمّا ہوتا ہے اور خالص آکسیجن میں جلنے سے شدید ہے۔ ہوا میں دھیمی جلنے کی وجہ یہ ہے کہ اُس میں وہ دوسری گیس نیٹروجن بھی شریک ہے اور اس کا عمل خلاف آکسیجن کے عمل کے ہے چنانچہ عنقریب اس کے بیان سے ظاہر ہوگا۔ حیوانات جو تنفس کرتے ہیں وہ بھی ایک قسم کا ضعیف عمل احتراق ہے۔ حیوانات کے خون میں جو فضلات ہیں ہوا کی آکسیجن تنفس کے وقت اُن کو جلا دیتی ہے اور وہ جلے ہوئے مواد تنفس خارجی سے باہر نکل جاتے ہیں۔ اسی لئے ”ہر نفسے کہ فرو میرد و مدّ حیات است و چون بری آید مفرج ذات“ بہت صحیح مقولہ ہے۔

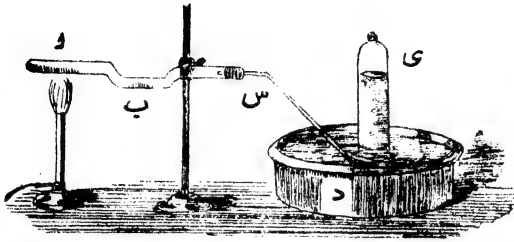
۶۷ ہم نے فقرہ (۶۵) میں لکھا ہے کہ اس ظرف میں کچھ ہوا باقی رہ گئی تھی اب اس کو دریافت کرنا چاہیئے کہ اس کی ماہیت کیا ہے۔ یہ ہوا نیٹروجن ہے۔ اگر ہم ایک روشن قنبیلہ کو اس گیس کے ظرف میں اتار دیں تو فوراً خاموش ہو جائیگا اور اگر اس میں کوئی چھوٹا سا جانور ڈال دیں تو اس کا دم گھٹ کر مر جائیگا۔ یہ کچھ نیٹروجن کی سمیت کا اثر نہیں ہے بلکہ اس کے بے اثر ہونے کا نتیجہ ہے۔ کیونکہ وہ مدّ حیات ہے اور نہ اس میں عمل احتراق واقع ہو سکتا ہے۔ یہی وجہ تھی کہ حکیم لوازیہ نے اس کا نام ازوٹ یعنی قاطع حیات رکھا۔ ہم نے یہ بھی بیان کیا تھا کہ ہوا میں ان دونوں گیسوں کے علاوہ اور ہوائی مواد بھی شریک ہیں۔ چنانچہ کاربونیک اسڈ اور امونیا کا کافی الجملہ ذکر ہو چکا ہے اور ان کی جتنی مقدار ہوا میں بتلا دی گئی ہے۔ اب یہاں ہم آکسیجن اور نیٹروجن بنانے کے دوسرے طریقہ اور امونیا اور کاربونیک اسڈ کی ماہیت بیان کریں گے۔

۶۸ اوّل ہم آکسیجن کو لیتے ہیں۔ ہم نے اس کا پارے کے سُرخ مرکب سے بنانے کا طریقہ تو بیان کر دیا ہے۔ لیکن آکسیجن کئی طریقوں سے تیار کی جاتی ہے



اگر منگنیز آکسید یا کلورٹ آف پوٹاس کو جو دو دوائیں پیش شیشی کی نالی میں گرم کریں تو ان میں سے کسی قدر آکسیجن نکلنے لگیگی۔ اس کو

شکل ۹



حسب ذیل جمع کر سکتے ہیں۔

شکل (۹)

میں آ نالی میں آکسید منگنیز یا کلورٹ آف پوٹاس ڈالتے ہیں۔ اس شیشے کی نالی سے دوسری ایک باریک خمدار شیشے کی نالی ب بذریعہ کاک د کے وصل کی گئی ہے۔ اور آ نالی کے نیچے اسپریٹ کا چراغ لگانے سے حرارت پہنچتی ہے اور ان مرکبوں یعنی دواؤں میں سے آکسیجن گاس نکلنے لگتی ہے۔ اور اس پانی میں سے جو ظرف سج میں ہے گذر کر شیشی میں جمع ہونے لگتی ہے۔ شیشی کو اول پانی سے بھر کر اوندھا دینا چاہیئے۔ چونکہ یہ ہوائی مادہ (گاس) پانی سے زیادہ ہلکا ہے اس لئے اس کے مبلٹے شیشی کے اوپر کی طرف جمع ہونگے۔ اب اس گاس کو ان طریقوں سے جو ہم نے بیان کیا تھا امتحان کر لیتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ اس میں ہر شے جلتی ہے اور بہت تیز روشنی ہوتی ہے۔ اور عل احراق بھی شدت کے ساتھ واقع ہوتا ہے یعنی جو تمام خواص آکسیجن کے بیان ہوئے تھے وہ سب اس گاس میں بھی پائے جاتے ہیں۔ پس یہ آکسیجن ہے۔

۶۹۔ اگر نیڑو جن بنانا منظور ہو تو ایک لگن میں پانی بھر دیتے ہیں اور اس پر ایک شیشہ مثل ش کے اوندھا دیتے ہیں جیسا کہ شکل (۹) میں دکھلایا گیا ہے مگر یہاں خالی شیشہ اوندھا دیتے جس میں ہوا بھری ہوئی ہے۔ اور ایک

چھوٹی ٹین کی بھالی میں ایک ٹکڑا فاسفورس کا رکھ کر اس کو روشن کر دیتے ہیں۔ یعنی اول اس کو جلا کر فوراً شیشی اُس پر اوندھا دینی چاہیئے۔ اُس شیشی میں جس قدر آکسیجن گاس ہے وہ جل جائیگی اور سفید رنگ کا دھواں پیدا ہوگا جو فاسفورس اور آکسیجن کا مرکب ہے جس کو فاسفورک ایسڈ یعنی تیزاب فاسفورس کہتے ہیں۔ شیشی کے سرد ہوتے ہی پانی لگن میں سے اس میں چڑھے گا اور وہ سفید رنگ کا دھواں پانی میں حل ہو جائیگا۔ اب یہاں دو باتیں قابل دریافت ہیں۔ پہلے یہ کہ اُس شیشی میں کس قسم کی ہوا یا گاس باقی ہے۔ دوسرے یہ کہ پانی اس میں کیوں چڑھا اور کتنا چڑھا۔

**۱۱** امتحان سے ظاہر ہوگا کہ اس شیشی میں وہی ہوا رہ گئی ہے جو حکیم لوازیر کے آزموں میں نیٹروجن بتلائی گئی تھی۔ اور تمام آکسیجن اُس فاسفورس کے ساتھ ترکیب پاکر پانی میں حل ہو گئی۔ اس نیٹروجن میں جاندار زندہ رہ نہیں سکتا ہے نہ عمل احتراق یا اشتعال اس میں واقع ہو سکتا ہے۔

**۱۲** اب شیشی میں پانی چڑھنے کی وجہ ہم بتلائیں گے اور نیز یہ کہ کتنا پانی چڑھا ہے۔ ہم نے آگے بیان کیا تھا کہ ہوائے جو میں قریب قریب پانچواں حصہ آکسیجن ہے اور باقی چار حصہ نیٹروجن۔ اس لئے اس ہوا میں جو شیشی شیشی میں تھی فاسفورس کے جلنے سے اس کی کل آکسیجن صرف ہو گئی۔ اور جب وہ شیشی سرد ہو گئی تو کل ہوا کا چار خمس (۴/۵) یعنی پانچ حصوں میں سے چار حصہ نیٹروجن رہ گئی تو گویا منجملہ پانچ حصوں کے ایک حصہ پانی اس شیشی میں چڑھا۔ کیونکہ شیشی کے اندر کی ہوا کم ہو جانے سے باہر کی ہوا کے دباؤ نے اس میں پانی کو چڑھا دیا۔ اس ہوا کے دباؤ کی وجہ ہم عنقریب بیان کریں گے۔

۲۱) اب ہم کو بعض اصطلاحات کیمیاوی کا سمجھنا ضرور ہے جن سے  
 آئندہ کے ابواب میں ہم کو کام پڑیگا۔ اس لئے ہم پہلے بتلائیں گے کہ مرکب  
 اور ممزوج (مخلوط) میں کیا فرق ہے۔ اور عمل ترکیب اور امتزاج  
 یا اختلاط کی کیا تعریف ہے تا ہمارا مطلب باسانی سمجھ میں آجائے ہر چند کہ  
 ترکیب و امتزاج میں بظاہر کوئی ایسا فرق نہیں ہے لیکن ہم نے اُن کو خاص  
 معنوں میں اصطلاح پھیرائی ہے۔ اور اس لحاظ سے اُن دونوں عملوں میں  
 بہت بڑا فرق ہے۔ جب دو یا زیادہ اشیا کو باہم ملائیں اور ہر ایک اُن  
 میں سے اپنی بواور مزہ اور خاصیت کو قائم رکھے تو اس کو امتزاج یا اختلاط  
 کہیں گے۔ جب شکر کو پانی میں حل کریں تو اس محلول کو شکر اور پانی کا ممزوج  
 یا مخلوط کہیں گے۔ اگر شکر زیادہ ہو اور پانی کم تو شیرینی زیادہ ہوگی۔ یعنی ہم ان اشیا  
 کو جن مختلف مقداروں میں شریک کرنا چاہیں ممکن ہے۔ اور شے زائد کی زیادتی  
 فوراً ظاہر ہو سکتی ہے اگر اس محلول کے پانی کو سکھلا دیں تو پھر شکر کی شکر باقی رہ  
 جاتی ہے۔ مخلوط یا ممزوج میں اُن اشیاء کی خاصیتیں برقرار رہتی ہیں +

۲۲) ترکیب اس عمل کو کہتے ہیں کہ جب دو یا زیادہ چیزوں کو باہم شریک  
 کیا جائے تو اس شریک کرنے کا جو حاصل ہو اس کی ماہیت اور خاصیت تک بدل  
 جائے اور مرکب (ترکیب یافتہ شے) کی حالت طبیعی میں بھی فرق آجائے اور جب ہم  
 مختلف اشیاء کو شریک کریں اور اُن میں ترکیب واقع ہو تو اس مرکب کے اجزا  
 میں باہم ایک خاص نسبت پائی جائیگی کہ وہ ہرگز بدلتی نہیں۔ یعنی جب ان چیزوں  
 کو شریک کریں تو وہ اسی نسبت سے باہم ترکیب پائیں گے اور اگر اس مرکب کو  
 تجزیہ کریں تو اس کے اجزا میں مطابق ایک خاص قانون کیمیاوی کے نسبت ہوگی  
 جو غیر متغیر ہے۔ ایسے عمل کو عمل ترکیب کیمیاوی کہتے ہیں۔ مثلاً اگر طارطاریک

آسٹ (نمک انخور) اور کاربونیٹ آف سوڈا کو جو دو مشہور دوائیں ہیں باہم ترکیب کر کے پیسیں تو ان میں امتزاج و اختلاط کامل ہو جائیگا۔ اور گھنٹوں پیسنے سے کبھی ترکیب واقع نہ ہوگی۔ لیکن جوں ہی اس میں پانی ملا دیا جائے فوراً ان میں جوش پیدا ہو کر ترکیب کیمیاوی واقع ہو جائیگی۔

**۱۷۱ ترکیب و اختلاط (امتزاج) کے دکھلانے کے لئے باروت سے بہتر کوئی مثال نہیں ہے۔** ظاہر ہے کہ باروت شورہ - گندھک اور کوئلے سے بنتی ہے۔ ان اجزاء کو پیسکر باہم ترکیب کرتے ہیں اور تھوڑا پانی بھی اس میں ملاتے ہیں تاکہ اجزاء خوب مل جائیں۔ جب یہ اجزاء خوب مل گئے تو ان کے روے بنائے جاتے ہیں۔ اب اگر ہم تھوڑی باروت لیکر پانی میں حل کریں اور اس کو فلٹر کے کاغذ پر جو ایک قیف میں دھرا ہوا ہے ڈال دیں تو اس کا تمام شورہ جو پانی میں حل ہو گیا ہے پانی کے ساتھ فلٹر میں سے چھن جائیگا اور نیچے کے ظرف میں جمع ہوگا۔ لیکن گندھک اور کوئلا چونکہ پانی میں حل نہیں ہو سکتے ہیں دونوں فلٹر کے کاغذ پر قیف میں رہ جائیں گے۔ اس نیچے کے ظرف کے پانی کو سکھلا دینے سے تمام شورہ اٹھ آ جائیگا۔ اب اگر اس فلٹر کے کاغذ پر جہاں کوئلا اور گندھک ہیں کاربونیٹ ڈی سلفیڈ جو ایک نہایت بدبو دوا ہے قطرہ قطرہ ٹپکاتے جائیں تو تمام گندھک کو وہ حل کر دیگی اور اس کو دوسرے ظرف میں لیکر جمع کر سکتے ہیں۔ کاربونیٹ ڈی سلفیڈ ایسی فرار شے ہے کہ خود بخود اڑ جائیگی اور خالص گندھک اس ظرف میں رہ جائیگی۔ اگر اس عمل کو احتیاط کے ساتھ کیا جائے تو ہر ایک جزو کا وزن باروت میں دریافت ہو سکتا ہے۔ گندھک کے حل ہو جانے کے بعد فلٹر کے کاغذ پر خالص کوئلا باقی رہ جائیگا۔ اس سے معلوم ہوا کہ یہ اجزاء یعنی گندھک - شورہ اور کوئلا باروت میں حالت اختلاط و امتزاج میں تھے۔ لیکن اگر ہم اس باروت کو ذری آگ سے چھوڑ دیں تو وہ حالت کہاں باقی رہے گی۔

باروت کے تمام اجزاء ایک دوسرے کے ساتھ ترکیب پائیں گے۔ کوئلّا غائب ہو جائیگا اور ایک کثیر مقدار ہوائی مواد کی پیدا ہو جائیگی اور ایسے مرکب بنیں گے جن کو اصلی مواد یعنی شوروہ۔ گندھک اور کوئلے سے مطلق شباهت نہیں ہوگی۔ ایسے عمل کو عمل ترکیب کیمیاوی کہتے ہیں +

۵۱۱ ہم نے لکھا تھا کہ ہوا کے دس ہزار حصوں میں ۳ حصہ کاربونیک اسڈ ہوتی ہے۔ یہ ہوائی مادہ کاربن (کوئلّا) اور آکسیجن سے مرکب ہے۔ اگر ہم ایک رکابی میں تھوڑا چوٹے کا ٹھنڈا ہوا پانی رکھ چھوڑیں تو تھوڑے عرصہ میں اس پر ایک سفید جھلی مثل بالائی کے آجائیگی۔ تو معلوم ہوا کہ اس پانی نے کسی چیز کو ہوا سے جذب یا اخذ کیا ہے لیکن یہ اثر نہ آکسیجن کا ہے نہ نیٹروجن کا۔ یہ بیشک کاربونیک اسڈ کے وجود کا اثر ہے۔ یہ گیس کاربونی چوٹے کے پانی پر عمل کر کے چوٹے کا پتھر بناتی ہے۔ اور وہ سفید جھلی چوٹے کا پتھر ہے۔ ہم نے آکسیجن کو تو سمجھا دیا ہے۔ اب بیان کریں گے کہ کاربن کیا شے ہے +

۵۱۲ کاربن (بسیط زغال) ایک منجمد مادہ ہے جو بکثرت گڑھ ارض پر پھیلا ہوا ہے۔ لیکن خالص کاربن بہت کمیاب ہے۔ اور جب وہ خالص پیدا ہوتا ہے تو متبل کر میرا (الماس) ہوتا ہے۔ اور جب اس میں کچھ آمیزش اور غش یا میل پیدا ہوتا ہے تو اسے گرافیٹ کہتے ہیں۔ یعنی وہ شے جس سے سرمہ قلم (پنسل) بنتا ہے۔ اور کاربن حالت ترکیب میں معدنی کوئلے اور لکڑی کی شکل میں پیدا ہوتا ہے۔ کاربن تمام حیوانات و نباتات کے جسم میں حالت ترکیب میں پایا جاتا ہے۔ اور ان کے جلانے سے قریب قریب خالص کاربن حاصل ہوتا ہے۔ عمل احتراق (اشتعال) اور تنفس اور تعفین (گندی بیگی) میں کاربن ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مرکب ہو کر کاربونیک اسڈ بناتا ہے۔ اور اسی وجہ سے کاربونیک اسڈ کثرت

سے ہوا میں شریک ہوتا جاتا ہے۔ اگر ایک گلاس میں چُونے کا پانی ڈال کر ایک شیشے کی نالی کے ذریعہ سے مُنہ سے اس میں ہوا پھونکیں یعنی تنفس کریں تو ہر بلبلے کے ساتھ کسی قدر سفیدی اس پانی میں پیدا ہوتی جائیگی اور وہ پانی مثل دودھ کے سفید ہو جائیگا کیونکہ تنفس کرنے سے ہوا کی آکسیجن ہمارے شش (پھیپے) میں جا کر خون کے فضلات کو جو کاربن سے مرکب ہیں جلا کر کاربونیک اسڈ بنا تی ہے اور تنفس خارجی کے وقت وہ کاربونیک اسڈ باہر آتا ہے جس سے چُونے کا پانی سفید ہو جاتا ہے۔ اگر اس سفید رنگ پانی میں جو گدلا ہو گیا ہے چند قطرے تیزاب کے یا سرکہ کے ٹپکا دیں تو وہ سفیدی حل ہو جائیگی اور پانی پھر شفاف ہو جائیگا کیونکہ وہ کاربونیک اسڈ گاس پھر نکل جائیگی اور وہ چونا پھر پانی میں حل ہو جائیگا۔ اگر چُونے کے پتھر یا انڈوں کے پوست پر سرکہ یا تیزاب ڈالیں تو اُن میں سے بھی یہ گاس نکل جائیگی اور اُن کا چونا حل ہو جائیگا +

۷۷ اگر ایک شیشہ میں اس گاس کو بھریں اور اُس میں ایک شمع جلا لیں یا جلتی ہوئی بتی اس میں اُتار دیں تو وہ فوراً گل ہو جائیگی اور اس ہوائی مادہ میں جانور کا بھی دم گھٹ جائیگا اور وہ مر جائیگا۔ اسی لئے مکانوں میں نازی ہوا کے آنے کا انتظام کرنا چاہیئے۔ کیونکہ ہم نے بیان کیا تھا کہ تنفس سے بھی یہ گاس مکانوں میں جمع ہوتی ہے اور چراغ جلانے یا لکڑی جلانے سے بھی ہوا کی آکسیجن جل کر نیل اور لکڑی کے کاربن کے ساتھ ترکیب پا کر کاربونیک اسڈ بناتی ہے +

۷۸ فطرت کے کارخانہ میں اُس حکیم علی الاطلاق نے ایک عجیب موازنہ اور اعتدال قائم کر رکھا ہے کہ اگر وہ انتظام نہ ہوتا تو حیوانات و نباتات کا بہت جلد خاتمہ ہو جاتا۔ یعنی اتنی مقدار میں جو کاربونیک اسڈ پیدا ہوتا ہے اگر اُسکے دفع کی کوئی صورت نہ ہوتی تو معلوم نہیں کیا نتیجہ ہوتا۔ مگر یہاں جو شے ایک صنف

مخلوقات کے لئے مقرر ہے دوسرے کے حق میں نافع ہے۔ حیوانات کے لئے یہ گائے زہر ہے اور قاطع حیات ہے مگر تمام نباتات اس سے بہرہ ور ہوتے ہیں اور اپنے جسم کی بافت کے لئے اس گاس کے کاربن کو اخذ کرتے ہیں اور خوب ہی پھلتے اور بچھو لتے ہیں۔ ہم نے اس باب کی ابتدا میں بیان کیا تھا کہ ایک مربع میل زمین پر کی ہوا میں تین کروڑ پچاسی لاکھ من کاربونیک اسڈ حالت امتزاج میں موجود ہے (فقہ ۶۴)۔ اور اتنا کاربونیک اسڈ ایک کروڑ چار لاکھ من کوئلا (کاربن) کے جلنے سے بنتا ہے۔ اور یہ بھی معلوم ہے کہ اشجار و نباتات میں جتنا کاربن صرف ہوتا ہے وہ کل اسی گاسی (ہوائی) شکل میں صرف ہوتا ہے تو معلوم ہوا کہ حکیم علی الاطلاق نے نباتات کو کاربونیک اسڈ کی سمیت کے دفع کرنے کے لئے ایک عمدہ اور مؤثر قاذر بنایا ہے \*

۵۹ مخفی نہ رہے کہ کاربونیک اسڈ ہوا سے جو سے وزن میں زیادہ سنگین ہے اور ہوا کی بنسبت زیادہ تر کثیف بھی ہے۔ مستوی الحجم کاربونیک اسڈ اور ہوا کے وزنوں میں قریب قریب ڈیڑھ اور ایک کی نسبت ہے۔ یعنی اگر ایک ظرف میں ایک تولہ ہوا ہے جو سمائیگی تو اسی ظرف میں ڈیڑھ تولہ کاربونیک اسڈ سمائیگا۔ یعنی اس کا وزن اضافی ہوا کا ڈیڑھ تھا ہے۔ مثلاً تیل، پانی اور پارا اگر سب کو ملا کر ایک ظرف میں ڈال کر خوب ہلایں اور تھوڑی دیر کے لئے رکھ چھوڑیں تو تمام پارا تہ نشین ہو جائیگا اور پانی اس کے اوپر رہیگا اور تیل سب کے اوپر ٹھیرے گا۔ اس سے ظاہر ہے کہ پارا سب سے زیادہ وزن ہے اور پانی تیل سے زیادہ سنگین ہے \*

۶۰ ہم نے وزن اضافی جو کہا تو اس کی تشریح بھی لازم ہے۔ تجربہ سے دریافت ہوا ہے کہ اشیاء میں فرق وزن کا ہوتا ہے۔ مثلاً اگر ہم ایک ظرف بنائیں

اور اس کو ہر قسم کے مواد سے بھر کر وزن کریں تو اُن کے وزنوں میں فرق پایا جائیگا چنانچہ روزمرہ کے تجربہ سے یہ بات ظاہر ہے کہ ایک سیر لوہا یا سیدھا بنسبت ایک سیر گہیوں یا آٹے کے دیکھنے میں تو بہت کم معلوم ہوتا ہے۔ اور اگر اس ظرف میں یہ چیزیں ڈال کر تولیں تو وزن میں بہت فرق نظر آئیگا۔ اسی لئے حکمانے پانی کو جو ایک سہل الحصول شے ہے اور ہر جائے میسر آسکتا ہے۔ ایک فرض کر کے دوسری چیزوں کو اُسی کی نسبت سے دریافت اور اس کے وزن سے مقابلہ کیا ہے۔ اور جمادات و مجسم اشیاء کے لئے پانی کو معیار مقرر کیا ہے۔ اور چونکہ سب چیزوں کو ایک ہی چیز یعنی پانی کے ساتھ نسبت دی جاتی ہے اس لئے اُن مخصوص اوزان کو ثقل یا وزن اضافی کہتے ہیں۔ بعض لوگ ہو ا کو معیار مقرر کرتے ہیں لیکن ہو ا کا معیار ہوائی مواد کے لئے مناسب ہے نہ مواد سیال یا مجسم کے لئے۔ ہو ا کے مقابلہ یا نسبت سے ہم نے نیٹروجن اور آکسیجن کے اوزان ذیل میں دئے ہیں جہاں ہو ا کو معیار ٹھہرایا ہے:-

ہو ائے جو۔ - - - - - ۱۶۰۰۰۰

نیٹروجن - - - - - ۰.۶۹۷۱۳

آکسیجن - - - - - ۱۶۱۰.۵۶

کاربونک اسڈ۔ - - - - - ۱۶۵۲.۰۳

یعنی ہو ا کو ایک فرض کرنے سے اوپر کے اعداد اعشاریہ طریقہ سے دکھائے گئے ہیں۔ ان میں ایک نیٹروجن ہے جو ہو ا سے ہلکی ہے اور آکسیجن ہو ا سے زیادہ سنگین اور کاربونک اسڈ سب سے زیادہ سنگین ہے۔ بعبارة اُخرے اگر ایک ظرف میں تنو سیر ہو ا ہے جو سمائیگی تو اسی ظرف میں نیٹروجن ستانو سے سیر۔ آکسیجن ایک سنو اس سیر اور کاربونک اسڈ ایک سو باون سیر سمائیگی۔



۷۱۔ ہم نے فقرہ (۷۹) میں تیل پانی اور پار سے کی مثال دی تھی جس میں تیل اوپر رہیگا پانی اُس کے نیچے اور پار سب کے نیچے۔ اس بنا پر شاید قیاس کر لیا جائے کہ ہوا سے جو میں بھی کاربونیک اسڈ گاس بوجہ سب سے زیادہ سنگین ہونے کے نیچے رہیگی اور آکسیجن اُس کے اوپر اور نیٹروجن سب کے اوپر۔ لیکن یہ بات تجربہ کے خلاف ہے۔ اور آہویہ (گاسوں) میں ایک خاص بات یا خاصیت ہے کہ وہ آپس میں ایک دوسرے کے ساتھ مخلوط اور ترکیب ہو جاتے۔ اور اسی خاصیت کا اثر ہے کہ ہر جائے کی ہوا میں ایک ہی خواص پائے جاتے ہیں۔ اور یہ بات یعنی اختلاط جو مواد ہوائی میں متناقد و متخالط کا نتیجہ ہے اور اس کا ایک خاص قانون علم طبیعیات میں ہے جس کو قانون متناقد اہویہ کہتے ہیں جس کی وجہ سے مختلف ہوائی مواد ایک دوسرے میں نفوذ کر کے مخلوط ہو جاتے ہیں۔ اور متناقد و متخالط دونوں کہہ سکتے ہیں +

۷۲۔ ہوا سے جو میں علاوہ آکسیجن و نیٹروجن و کاربونیک اسڈ کے امونیا (جو) نشادر) بھی موجود ہے۔ اور ہم نے دکھلایا تھا کہ اس کی مقدار تقریباً کاربونیک اسڈ کے مساوی ہے۔ لیکن یہ گاس پانی میں اس قدر جلد حل ہو جاتی ہے کہ ہوا کے تجربہ سے کبھی کاربونیک اسڈ کے برابر نہیں پائی جاتی ہے مگر فی الواقع اتنی ہی ہے۔ شبم اور بارش اثناء نزول میں امونیا گاس کو حل کر کے اپنے ساتھ زمین تک پہنچاتے ہیں۔ اسی لئے اگر ہوا کو مختلف اوقات میں تجربہ کریں تو اس گاس کی مقدار کو ہمیشہ متغیر پائیں گے۔ خشک موسم اور گرمیوں میں اس کی مقدار ہوا میں زیادہ ہوگی۔ اور موسم بارش میں اس کی مقدار بہت کم رہے گی کیونکہ یہ نہایت سیرل تحلیل ہے +

۷۳۔ پانی کے بخار اور ہوا کی دوسری گاسوں میں یہ فرق ہے کہ پانی کا بخار جلد

منکشف ہو جاتا ہے اور دوسری گاس دیر میں۔ اسی لئے حکما سے قدیم نے پانی کی بھاپ کو جو فی الحقیقت ایک گاس ہے بخار کہا اور دوسرے ہوائی مواد کو ہوا۔ لیکن تحقیقات جدیدہ سے ثابت ہو گیا ہے کہ ان میں ایسا کوئی فرق نہیں ہے بعض ہوائی مادے جلد منکشف ہو جاتے ہیں اور بعض بمشکل۔ ہر چند کہ ایک مدت تک ایک اور فرق بھی گاسوں میں رکھا گیا تھا۔ یعنی گاسوں کو دو قسم میں تقسیم کیا تھا ایک اہویہ قائمہ یا ثابۃ اور دوسرے اہویہ قابل التکثیف۔ یعنی یہ کہ اہویہ ثابۃ ہمیشہ ہوائی حالت میں رہتے ہیں۔ کتنا ہی دباؤ اور کتنی ہی سردی کا استعمال کیا جائے وہ ہرگز تکثیف نہیں پاتے ہیں اور اپنی ہوائی حالت کو کبھی نہیں بدلتے ہیں۔ بخلاف قابل التکثیف اہویہ کے کہ وہ سردی اور دباؤ کی شاملہ قوت سے تکثیف پا کر حالت مائی میں آ جاتے ہیں۔ مگر اس مسئلہ کو لوموسیو پیکتے اور ایک دوسرے فرانسیسی حکیم نے ۱۷۸۷ء میں نہایت عمدہ طرح سے حل کر دیا اور دکھلا دیا کہ ہر ہوائی مادہ نہ فقط قابل تکثیف ہے۔ بلکہ سردی اور دباؤ اگر کتنی مقدار میں استعمال کئے جائیں تو مواد ہوائی منجمد بھی ہو سکتے ہیں۔ چنانچہ موسیو پیکتے نے ہیڈروجن گاس کو جو ایک ہوائی مادہ ہے۔ جس کا بیان آگے آئیگا دباؤ اور سردی کی شاملہ قوتوں سے اول تو متکاثف کر کے بعد انہی قوتوں سے دکھلا دیا کہ حقیقت میں وہ ہوائی مادہ (گاس) ایک فلز یعنی دھات ہے جو ہمارے اعتدال ہوا میں ہمیشہ ہوائی یعنی گاسی شکل میں رہتا ہے۔ مگر یہ بات ہماری بحث سے خارج ہے۔ اور علوم طبیعیات میں اس کا تفصیلی بیان موجود ہے۔

۸۲ جبکہ کوئی مائی شے بخار بنے تو اس کا حجم بڑھتا ہے لیکن اُس کے

وزن میں کوئی فرق نہیں آتا ہے۔ مثلاً ایک سیر پانی سے ایک سیر بخار بنے گا اور اگر اس بخار کو سرد کر دیں تو پھر سیر بھر پانی حاصل ہوگا لیکن ایک سیر بخار

کا حجم ایک سیر پانی کے حجم کے سولہ سو چھیا نوے (۱۶۹۶) برابر ہوتا ہے۔ یعنی ایک مکعب فٹ پانی سے سولہ سو چھیا نوے مکعب فٹ بنی رہنے گا۔ اسی طرح سے ہوائے جو بھی آٹھ سو پچیس (۸۲۵) برابر پانی کے حجم کے ہے۔ تو معلوم ہوا کہ ہوا کوئی بے وزن شے نہیں ہے بلکہ ثقل رکھتی ہے۔

۵۵۔ آزموں سے دریافت کیا گیا ہے کہ ایک کمرہ میں جس کا عرض طول و ارتفاع ہر ایک دس فٹ ہو یعنی ایک ہزار مکعب فٹ تو اس میں ساڑھے (۳۸ ۱/۲) سیر ہوا ہوگی۔ اسی پر سے خیال کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ کل سطح زمین پر ہوا کا دباؤ کتنا ہے۔ ہم گویا ہوا کے سمندر کی تہ پر چلتے پھرتے ہیں۔ اور جس طرح سے کہ بحری حیوانات کو پانی کا دباؤ محسوس نہیں ہوتا ہے اسی طرح سے انسان اور حیوانات بری کو بھی کوئی اثر ہو ا کے دباؤ کا محسوس نہیں ہوتا ہے۔ اس ہوا کے سمندر یعنی جو کا ارتفاع صحیح طور پر معلوم نہیں ہوا ہے لیکن استقراء سے دریافت کیا گیا ہے جس سے بعض حکماء سو میل تک اور بعض پچاس میل تک خیال کرتے ہیں۔ لیکن کل ہوا یکساں نہیں ہے سطح زمین کے قریب ہوا نہایت کثیف یعنی غلیظ ہے۔ اور جوں جوں ہم اوپر کو صعود کریں زیادہ تر رقیق اور لطیف ہوتی جاتی ہے۔ مگر ہوا کے وزن کا دباؤ ہر جا موجود ہے۔ مکان کے اوپر اور اندر۔ ہمارے اجسام پر۔ ہر ذی روح اور غیر ذی روح پر سب پر یکساں ہے۔ اور آزموں سے دریافت ہوا ہے کہ ہر مربع انچ پر اس کا دباؤ ساڑھے چودہ پونڈ یعنی سوا ست سیر سے کم نہیں ہے۔

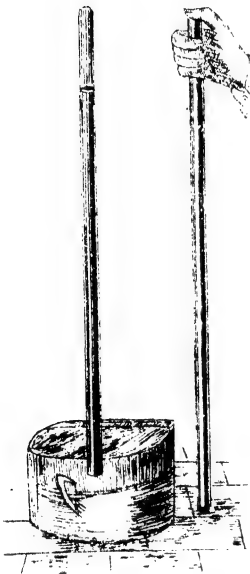
۵۶۔ اتنے وزن کو سنکر ہر شخص حیرت کریگا کہ بعض چیزیں ایسی خفیف و نازک ہیں کہ ایک ماشہ کا وزن تو اٹھا نہیں سکتی ہیں پھر اتنے وزن کی کیونکر متحمل ہو سکتی ہیں۔ اس کا جواب آسان ہے۔ سیالات یعنی ہوائی اور مائی مواد اور منجمد

مواد کے عمل میں بڑا فرق یہ ہے کہ ایک شے منجمد کا وزن فقط نیچے ہی کی جانب عمل کرتا ہے۔ یعنی اگر کوئی نرم چیز اس کے نیچے رکھ دی جائے تو دب جائیگی۔ لیکن سیالات میں دباؤ کا عمل شش جہات میں یکساں ہوتا ہے۔ مثلاً ہوا یا پانی یا اور کوئی ہوائی یا مائی مواد ایک طرف کے اوپر نیچے اور چاروں طرف برابر دباؤ ڈالینگے خصوصاً ہوائی مواد۔ ایک مکان میں جتنا دباؤ ہوا کا مکان کے فرش پر ہوتا ہے اتنا ہی اس کی چھت پر اور اتنا ہی اس کی چاروں طرف کی دیواروں پر ہوتا ہے۔ اور اسی وجہ سے ہے کہ جس سقف کے اوپر ہوا کا دباؤ فی مربع انچ سو اسات سیر ہے مکان کے اندر بھی ہوا نیچے سے اس چھت کو اتنی ہی قوت سے اُبھارتی ہے۔ اسی لئے وہ اپنی جا پر استوار اور قائم ہے۔ جُباب سے زیادہ کون چیز ضعیف ہو سکتی ہے مگر باوجود اس دباؤ کے وہ بھی بے خطر پانی کی سطح پر تیرتا چلا جاتا ہے۔ کیونکہ اس جُباب کے اندر بھی ہوا ہے جس کا دباؤ اندر کی جانب سے بھی اتنا ہی ہے جتنا کہ باہر سے ہے۔ اس لئے وہ ٹوٹ جانے سے محفوظ ہے۔ ہاں اگر ایک نازک شیشے میں سے ہوا بذریعہ مفرغہ پمپ کے نکال لی جائے تو وہ ظرف فوراً چور ہو جائیگا۔ کیونکہ اس وقت حقیقت میں باہر کی ہوا کا اثر اور دباؤ محسوس ہوگا۔

۱۸۷۳ء میں جیکبم ناز بچلی ساکن ملک اٹالی نے پہلے پہل ہوا کے دباؤ اور وزن کو دریافت کیا۔ اُس نے پانی چڑھانے کے لئے ایک پمپ بنایا جس کا طول تیس فٹ سے زیادہ تھا اس نے دیکھا کہ تینتیس فٹ سے زیادہ پانی چڑھ نہیں سکتا ہے اور پمپ کا عمل بند ہو جاتا ہے۔ تب اس نے قیاس لگایا کہ شاید یہ ہوا کے دباؤ کی وجہ سے ہوگا کہ جتنا وزن ہوا کا ہے اتنا ہی پانی اس پمپ میں چڑھ سکا پمپ کا عمل تو سب جانتے ہیں کہ جب اس کے اندر کی ہوا نکال لی جاتی ہے تو پانی اس میں از خود چڑھتا ہے۔ لیکن تینتیس فٹ سے زیادہ چڑھ نہیں سکتا ہے بجائے بچلی

نے یہ کیفیت دیکھی تو اس نے آزموں کے لئے پارا لیا جو نہایت سیال ہے اور اسکے ذریعہ سے امتحان شروع کیا۔ چونکہ پارے اور پانی کے مستوی الحجم مقداروں میں ساڑھے تیرہ اور ایک کی نسبت ہے۔ اور ہوا کے مقابل پارے کی نسبت گیارہ ہزار۔ اس آزموں سے یہ نتیجہ برآمد ہوا کہ تین انچ پارے نے کل ہوا کے وزن سے تعادل

شکل ۱۰



کیا۔ اس آزموں کے لئے اس نے ایک شیشے کی نالی لی جس کا طول چھتیس انچ کا تھا۔ اور اس میں اس نے صاف پارا بھر کر اس نالی کو دوسرے طرف میں جس میں پارا تھا اونڈیا کھڑا کر دیا۔ فوراً اس نالی میں پارا اتر کر تیس انچ تک ٹھہر گیا اور نالی کے اوپر کچھ جگہ خالی رہ گئی جسکو آج تک خلائے تار پچی کہتے ہیں۔ اور اس حکم کا قیاس ٹھیک ہوا۔ اب ہم کو تیس انچ پارے کا وزن معلوم ہو جائیگا تو ہوا کا وزن بھی معلوم ہو جائیگا۔ اسی نالی کی تراش کا رقبہ اگر ایک مربع انچ ہو تو تیس انچ طول میں ضرب

دینے سے تیس مکعب انچ پارے کی جسامت دریافت ہوتی ہے اور تیس مکعب انچ پارا وزن میں قریب پندرہ پونڈ کے ہوتا ہے۔ پس ہوا سے جو کا وزن بھی پندرہ پونڈ ہوا جس نے اس پارے کے ستون کے ساتھ تعادل کیا۔ ایسے آلہ کو جس سے ہوا کا وزن دریافت کرتے ہیں میزان الہوا (ہوا پیم) کہیں گے۔ اور انگریزی میں اسکو براٹر کہتے ہیں یعنی مقیاس وزن ہوا۔

۵۸ اس آلہ کے بہت سارے اقسام ہیں لیکن ہم کو ان کے عمل سے کام ہے

نہ اقسام سے۔ ہوا کے وزن میں بعض تغیرات پیدا ہوتے جو اس آلہ سے بخوبی ظاہر ہوتے ہیں۔ کبھی اس میزان الہوائی میں پاراتیس انچ سے گھٹتا ہے اور کبھی چڑھتا ہے یہ گھٹاؤ بڑھاؤ ہوا کے دباؤ پر موقوف ہے۔ اگر اُس آلہ کی نالی میں پارا کسی قدر اُتر جائے تو معلوم ہوگا کہ دباؤ اس مقام پر کم ہو گیا ہے۔ اور اگر چڑھ جائے تو ظاہر ہوگا کہ دباؤ بڑھ گیا ہے۔ اور یہ آلہ علم میٹورالوجی یعنی علم کائنات الجو میں بہت کارآمد ہے اور اسی کے ذریعہ سے طوفان کا آنا اور دوسرے تجربات کا حال معلوم ہوتا ہے۔

## باقی قسم آب خالص کا بیان

۵۹ پانی ایک ایسی متبدل چیز ہے کہ اگر سو اسو برس آگے کسی علم علما یا افضل حکما سے اس کی کیفیت و ماہیت کی نسبت سوال کیا جاتا تو تعجب کے ساتھ اس کے سوائے کوئی جواب نہ دیتا کہ یہ شے بھی ہوا کی طرح ایک عسری یا بسیط مادہ ہے۔ لیکن بعد اس کے کہ ہوا کے اجزا دریافت ہو چکے جس کا ذکر باب ششم میں گذرا ہے۔ پانی کی حقیقت بھی معلوم ہوئی۔ پہلا شخص جس نے اس علم میں پانی کو مرکب شے ثابت کیا اور اس کے اجزائے ترکیبی کو علیحدہ کر کے دکھلایا ایک انگریز حکیم مسٹی گونڈیش تھا۔ پانی کی ترکیب دو ہوائی مواد آکسیجن اور ہائیڈروجن سے ہوئی ہے۔ آکسیجن کی ماہیت کا بیان باب گذشتہ میں ہو چکا ہے۔ اب ہم اس باب میں ہائیڈروجن کی حقیقت دکھلائیں گے۔ مگر پانی کے اجزا کی نسبت باہمی نے

جس میں وہ ترکیب یا کراس روزمرہ استعمال کی معظم شے بن جاتے ہیں جس کی شان ہیں  
وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيًّا آیا ہے۔ وقتاً فوقتاً بڑے اور نامی حکما کے خیالات  
کو مصروف رکھا ہے +

۹۰ جاننا چاہیے کہ علم کسٹری (کیمیا) میں اشیاء کی ماہیت اور ترکیب کے  
دریافت کے لئے دو طریقے مستعمل ہیں۔ ایک کو تجزیہ (تفصیل) کہتے ہیں اور دوسرے  
کو ترکیب۔ تجزیہ وہ عمل ہے جس کے ذریعہ سے کسی مرکب کے اجزائے بسیطی کو  
دریافت یا کسی شے کے بسیط ہونے کو ثابت کرتے ہیں۔ اور ترکیب وہ عمل ہے  
جس کے ذریعہ سے دو یا زیادہ اجزائے بسیطی کو باہم ملا کر مرکب تیار کرتے ہیں۔  
روزمرہ آزمون میں تجزیہ سے زیادہ کام لیا جاتا ہے یہ نسبت ترکیب کے۔ مگر ہم  
دونوں طریقوں کو اس موقع پر دکھلائینگے۔ اور یہ بھی جاننا چاہیے کہ ترکیب کا طریقہ  
زیادہ ثرائق اعتماد ہے +

۹۱ پانی کا تجزیہ تہت کربائی سے بآسانی ہو سکتا ہے۔ اس لئے ہم اول  
بطور اختصار فوٹ کربائی کی حقیقت دکھلائیں گے۔ ایک ٹکڑا اشیشہ یا کھربا یا لاکھ کا اگر  
ایک خشک کپڑے سے رگڑا جائے تو اس میں ہلکی چیزوں کے جذب کرنے کی قوت  
پیدا ہو جاتی ہے۔ جیسا کہ پر اور کاغذ کے پرزے اور گھاس کے پتے وغیرہ۔ یہ اثر  
اس شے میں ایک نئی اور خاص کیفیت کے پیدا ہو جانے کا نتیجہ ہے جو کہو ہیجان  
کہربئی یا ہیجان کربائی کہتے ہیں۔ اگر ایک پر کو ریشم کے تار سے لٹکا دیں اور ایک  
شیشے کی خشک نالی کو خوب رگڑ کر اس پر کے نزدیک لے جائیں تو وہ نالی اس پر  
کو اپنی طرف جذب کر لگی اور یہ پر اس سے تھوڑی دیر تک پس رہ کر جدا ہو جائیگا  
اگر اُس نالی کو دوبارہ کپڑے سے رگڑ کر اُسی پر کے قریب لے جائیں تو وہ پر اُس  
سے دور بھاگیگا۔ اُس کھینچ آنے کو جذب کہربئی اور اُس دور ہو جانے کو دفع یا

طرز کھربا نہیں گے۔

۹۲ شیشے کی نالی کے بدلے اگر ہم ایک لاکھ کا ٹکڑا لیکر اس کو خشک کپڑے سے رگڑ کر اس پڑ کے پاس لے جائیں تو پھر وہی کیفیت جذب کی اس میں پیدا ہوگی اور اگر دوبارہ اس کو گھس کر اُس پڑ کے قریب لے جائیں تو وہی دفع کی صورت نظر آئیگی۔ مگر تجربہ سے پایا گیا ہے جس چیز کو لاکھ جذب کرتی ہے شیشہ اسکو دفع کرتا ہے اور اس کا عکس بھی صحیح ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ دفع و جذب کی قوتیں جو شیشہ میں ہیں وہ لاکھ کی جذب و دفع کی قوتوں کے خلاف ہیں۔ اس لئے شیشہ کی قوت کھربائی کو مثبت (موجبہ) یا زجاجی کھربیت کہتے ہیں۔ اور وہ جو لاکھ میں پائی جاتی ہے اس کو منفی (سالبیہ) یا صمغی کھربیت کہتے ہیں۔ یہ بھی جاننا چاہیے کہ جن چیزوں میں ایک ہی قسم کی قوت کھربائی ہوتی ہے وہ ہرگز ایک دوسرے کو جذب نہیں کرتے ہیں بلکہ دفع کرتے ہیں۔ یعنی لازم ہے کہ منفی قوت کو مثبت جذب کرے۔

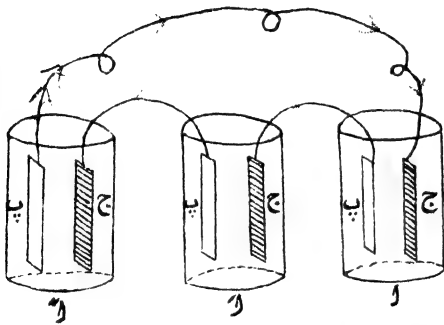
۹۳ یہ قوت کھربائی فلزات سے بھی حاصل ہوتا ہے۔ مثلاً اگر دو تختیاں ایک جست کی اور دوسری پلاٹینم یا چاندی کی پانی میں ڈال دیں بعد اس میں تھوڑا گندھک کا تیزاب (سلفیورک اسڈ) بھی شریک کریں۔ تو ان تختیوں میں سے ایک میں مثبت کھربائیت پیدا ہوگی اور دوسری میں منفی حالت پائی جائیگی اور ان میں اب قوت کھربائی کی تولید کی قدرت پائی جائیگی۔ پلاٹینم ایک فلزی بسیط ہے جو مثل چاندی کے ہے لیکن قیمت میں سونے کا ہم پلہ ہے۔ تیزاب جست کی تختی پر عمل کرنے لگے گا اور وہ تختی منفی کھربائی ہو جائیگی۔ اور پلاٹینم میں قوت کھربائی مثبت پیدا ہوگا۔ اگر ان دونوں تختیوں کو تار سے وصل کر دیا جائے اور یہ تار اس ظرف سے جس میں تیزاب آمیز پانی ہے باہر رہے تو ان میں ایک ردائی



یا سیل قوت کھربائی کی جاری ہو جائیگی۔ ایسے آد کو انگریزی میں الیکٹریک بطری کہتے ہیں اور ہم نے اس کو مضرب کھربائی سے موسوم کیا ہے۔ شکل (۱۱) میں اس کا نقشہ موجود ہے \*

شکل ۱۱

۹۲ اس شکل میں



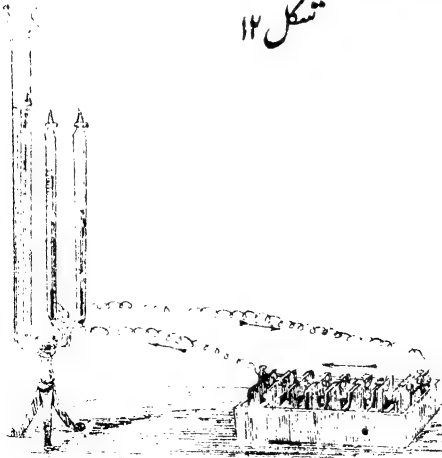
تین گلاس ہیں اور ہر ایک میں نیزاب آلودہ پانی ہے۔ اور ہر ایک گلاس میں دو تختیاں ایک جست اور ایک پلاٹینم کی چھوڑی لگی ہیں

ایک چھوٹا تانبہ کا تار آگلاس کے پلاٹینم کی تختی کو آگلاس کی جست کی تختی سے ملاتا ہے۔ اور ایک دوسرا تانبہ کا تار آگلاس کی پلاٹینم کی تختی کو آگلاس کی جست کی تختی سے وصل کرتا ہے۔ اور ایک لمبا تار آگلاس کی پلاٹینم کی تختی کو آگلاس کی جست کی تختی سے ملا دیتا ہے۔ سیل کھربائی کی روانی کی سمت کو ہم نے تیروں سے دکھلایا ہے۔ یعنی سیل کھربائی آگلاس کی جست کی تختی سے اسی گلاس کی پت یعنی پلاٹینم کی تختی کو جاتی ہے۔ اور وہاں سے تانبے کے تار میں سے ہوتے ہوئے دوسرے گلاس کی جست کی تختی میں پہنچتی ہے۔ اور اس میں سے گلاس کے اندر پت تختی تک پہنچ کر پھر بذریعہ تار کے باہر آکر تیسرے گلاس کی جست کی تختی میں سے گزرتے ہوئے اس کی پت تختی کو پہنچتی ہے۔ اور پھر باہر آکر آگلاس سے بذریعہ اُس لمبے تار کے آگلاس کی جست کی تختی تک پہنچ جاتی ہے۔ اور یہ سیل یا روانی دائم جاری رہتی ہے۔ ہر ایک ایسے گلاس کو مع اس کی دونوں تختیوں کے ایک خانہ

کا مضرب کہری کہیں گے۔ اگر زیادہ قوت مطلوب ہو تو متعدد ایسے مضرب کو ایک دوسرے سے بذریعہ تاروں کے وصل کر دیتے ہیں جیسا کہ ہم نے شکل (۱۱) میں دکھلایا ہے جہاں تین مضرب ایک دوسرے سے بذریعہ تاروں کے وصل ہیں۔ اور ایسے مجموعہ کو مضرب مرکب کہیں گے۔ اور ان تاروں کو مضرب کہری کے قطب قطبین کہتے ہیں +

۹۵ قوت کہری کے سمجھانے کے بعد اب ہم پانی کے تجزیہ کی طرف رجوع کرتے ہیں کہ قوت کہری سے پانی کو کس طرح تجزیہ کر سکتے ہیں۔ اگر ہم ایک پایہ دار گلاس جیسا کہ شکل (۱۲) میں دیا گیا ہے لیکر اُس کے نیچے دو سوراخ کر کے ان میں سے نانہ کے باریک تار گلاس کے اندر داخل کریں اور ان دو نو تاروں سے دو تختیاں ایک جست کی اور ایک پلاٹینم کے وصل کر دیں یعنی لحیم کر دیں اور گلاس میں تیزاب آمیز پانی ڈالیں۔ اور ان تاروں کے نیچے کے سروں کو مضرب کے قطبین سے وصل کر دیں تو سبیل کہری فوراً پایہ دار گلاس میں پہننے لگے گی اور اس گلاس کی ان تختیوں پر سے ہوئی مواد بلبلوں کی طرح نکلنے لگے گا۔ اب ہم اگر دو شیشہ کی نالیوں کو جو ایک طرف سے بند ہیں

شکل ۱۲



پانی بھر کر ان کو اُس پایہ دار گلاس کی تختیوں پر اونڈھا دیں کہ ہر ایک تختی ایک شیشہ کی نالی میں آ جائے تو تھوڑے عرصہ میں وہ ہوئی مواد جو ان تختیوں پر سے نکلتا ہے ان نالیوں

میں جمع ہونے لگے گا۔ مگر ایک نالی میں دوسری نالی کے دوچند ہوگا۔ یہ ہوائی مواد پانی کے تجزیہ سے حاصل ہوئے ہیں۔ حقیقت میں اس قوت کربائی نے ایک عجیب عمل کیا ہے اور پانی کو دو مختلف ہوائی مادوں میں تجزیہ کر دیا ہے۔ اب اگر ہم اُس آکسیجن کی نالی کی ہوا کو جو کمتر ہے نکال کر امتحان کریں تو اسکو آکسیجن پائیں گے۔ کیونکہ اس میں بالکل وہی خواص موجود ہیں جو آکسیجن میں تھے۔ جس کا بیان باب گذشتہ میں ہو چکا ہے۔ ہم نے یہاں اُسی گاس کو پانی کے تجزیہ سے حاصل کیا ہے یعنی قوت کربائی کے ذریعہ سے۔ اب اُس دوسری گاس کو جو دوسری نالی میں ہے دریافت کرنا چاہیئے کہ اس کی ماہیت کیا ہے شیشہ ہ میں اوّل تو شیشہ آ کی دوچند ہوا ہے۔ اگر ایک روشن فیتلہ اس نالی کے مُنہ پر لگائیں تو یہ گاس جلنے لگے گی۔ اسی وجہ سے گونڈیش حکیم نے اُس کو جلنے والی ہوا کہا ہے اب اس کو ہیڈروجن کہتے ہیں۔ یہ یونانی لفظ بمعنی مولد الماء کے ہے یعنی پانی پیدا کرنے والی ہوا۔

۹۶ ہیڈروجن گاس جب خالص ہو بے لون و ذائقہ و بو ہے قابل الاحتراق ہے۔ اور جب فیتلہ سے جلادی جائے تو اس گاس کا شعلہ نہایت گرم اور کم رنگ زردی مائل نظر آئیگا۔ اس گاس کے ہوا میں جلنے سے پانی تولید پاتا ہے۔ چونکہ ہوا میں جلنے سے یہ گاس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر وہی مرکب بناتی ہے جس کو ہم پانی کہتے ہیں اور بکثرت استعمال کرتے ہیں۔ آزمون سے دریافت ہوا ہے کہ پانی میں از روے حجم دو حصہ ہیڈروجن ہے اور ایک حصہ آکسیجن۔ مگر از روے وزن ہر اٹھارہ حصوں میں پانی کے سولہ حصہ آکسیجن ہے تو دو حصہ ہیڈروجن۔ اس سے معلوم ہوا کہ ہیڈروجن کا ثقل اضافی بہ نسبت آکسیجن کے ایک سولھواں (۱/۱۶) ہے۔ اور آج تک ہیڈروجن گاس سے سبکتر

کوئی مادہ بساط کیمیاوی میں پایا نہیں گیا ہے۔ اسی لئے علم کسٹری میں اس کو معیار ٹھہرایا گیا ہے۔ بیان بالا سے معلوم ہوا کہ پانی کا نواں حصہ وزناً ہیڈروجن ہے اور باقی آٹھ حصہ وزناً آکسیجن۔ اور نیز یہ کہ یہ دونوں ہوائی مواد ہیں۔ اب گذشتہ میں پانی کے اقسام کے تغیرات بیان کئے گئے تھے۔ یعنی اس کی تین حالتیں انجماد و مائی و ہوائی۔ لیکن اُس میں ایسا کوئی تغیر واقع نہیں ہوا تھا جیسا کہ یہاں بتلایا گیا ہے۔ وہ تغیرات حالات طبعی کے تھے۔ اور یہ تغیر یعنی پانی کا دو ہوائی مواد میں تجزیہ پانا یعنی آکسیجن اور ہیڈروجن میں۔ یہ تغیر کیمیاوی ہے

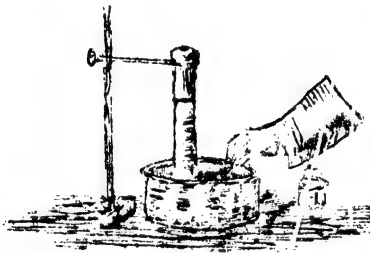
**۷۷** ہم نے تجربہ سے پانی کے اجزاء آکسیجن و ہیڈروجن کو دریافت کر لیا ممکن ہے کہ کوئی شخص اعتراض کرے کہ آیا یہ اجزاء بھی تجزیہ پذیر ہیں یا نہیں۔ اس کا جواب یہ ہے کہ ان اجزاء کو بہت کچھ امتحان کیا گیا۔ مگر آکسیجن سے سوائے آکسیجن کے اور ہیڈروجن سے سوائے ہیڈروجن کے کوئی اور چیز حاصل نہیں ہوئی۔ پس جب ہم کو کسی چیز کے ایسے اجزاء معلوم ہو جائیں کہ وہ کسی اور چیز میں تجزیہ پذیر نہیں ہو سکتے ہیں تو ہم اُن کو بسیط کہیں گے۔ نیٹر و جن بھی جس کا بیان باب گذشتہ میں ہوا ہے ایک بسیط ہوائی مادہ ہے۔ علم کسٹری نے سنٹر انٹی ایسے بسیط دریافت کئے ہیں اکثر جن میں سے فلزی ہیں اور بعض ہوائی اور غیر فلزی۔ فی الواقع کرہ زمین کی ہر شے یا بسیط ہوگی یا مرکب۔ آکسیجن کاربن۔ ہیڈروجن۔ نیٹر و جن۔ یہ سب بسیط ہیں۔ اور کاربونیک اسڈ۔ امونیا اور پانی یہ اشیاء مرکب ہیں۔ اشیاء مرکب میں جو خواص ہوتے ہیں وہ اُن کے بسیطی اجزاء سے بالکل فرق رکھتے ہیں۔ مثلاً پانی میں نہ تو آکسیجن کی خاصیت موجود ہے نہ ہیڈروجن کی۔ اور اگر پانی کے بخار کو دیکھا جائے تو نہ مددِ عمل احتراق ہے اور نہ مانند ہیڈروجن کے جلنے والا ہے۔ ہم نے باب گذشتہ میں دکھلادیا تھا کہ

ہوا سے جو مزوج (مخلوط) ہے اور اس باب میں ثابت ہوا کہ پانی ایک جسم مرکب ہے۔ جس سے ان دونوں کے عنصر ہونے کا خیال بالکل باطل ہو گیا۔ اور مخلوط و مرکب کا فرق بھی ظاہر ہو گیا۔

۹۸ یہاں جو پاؤں کا تجزیہ کیا گیا بذریعہ ایک قوت طبعی کے تھا جس کو قوت کھربائی کہتے ہیں۔ لیکن پانی کو قوت کیمیاء سے بھی تجزیہ کر سکتے ہیں۔ یہ بات تو ثابت ہو چکی ہے کہ پانی آکسیجن اور ہائیڈروجن سے مرکب ہے۔ اب اگر ہم پانی میں ایک ایسی شے ڈال دیں جس پر پانی کے ایک بسیطی جزو سے بہت رغبت ہو تو ممکن ہے کہ اُس جذب و رغبت کی وجہ سے پانی کا ایک جزو اُس شے کے کھٹا ترکیب پلکر دوسرے جزو کو قید ترکیب سے فارغ کر دے۔ حقیقت میں یہ بات ممکن ہے۔ کیونکہ اکثر فلزات میں آکسیجن کے ساتھ نہایت درجہ کا جذب رہتا ہے۔ اور اگر جذب کیمیاء کے لئے سب شرائط و اسباب مہیا ہو جائیں تو فوراً وہ فلزات پانی کے آکسیجن کو جذب کر کے ہائیڈروجن کو رہا کر دیں گے۔ چنانچہ پوٹاشیم جو ایک فلزی بسیط ہے آکسیجن کے ساتھ اس کو اس قدر مناسبت و رغبت ہے کہ مجھ داس کے کہ اس کو ہوا میں رکھیں اس پر ایک تہ اس فلز او آکسیجن کے مرکب کی جم جاتی ہے۔ اسی لئے اس فلز کو کبھی کھلا ہوا نہیں رکھتے ہیں۔ بلکہ شیشی میں نفت میں ڈال کر رکھتے ہیں تاکہ ہوا اور پانی کے اثر سے محفوظ رہے ورنہ اُن سے ترکیب پا کر بیکار ہو جاتا ہے۔ اگر اس فلز کے ایک ٹکڑے کو پانی میں ڈال دیں تو اس میں سے اودے رنگ کا شعلہ نکلنے لگتا ہے اور یہ ٹکڑا ادھر ادھر کو پانی پر گودتا پھر لگا یہاں تک کہ تمام صرف ہو جائیگا۔ اس فلز کے ذریعہ سے پانی کو مجرّا کر سکتے ہیں۔ یہ فلز پانی کے آکسیجن کے ساتھ اس شدت سے ترکیب پاتا ہے کہ عمل ترکیب سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے

فوراً اس فارغ شدہ ہیڈروجن کو جلا دیتی ہے۔ چونکہ اس فلز سے شعلہ نکلنا ہے  
 ۹۹ دوسرے فلزات بھی جو پوٹاسیم کے مشابہ ہیں پانی کو تجزیہ کرتے ہیں۔  
 لیکن ان کا عمل اس قدر تیز نہیں ہے۔ سوڈیم بھی جو ایک بسیط فلزی ہے۔  
 اور جو کھانے کے نمک کا ایک جزو ہے۔ پانی کی آکسیجن کو جذب کر لینا ہے اور  
 ہیڈروجن کو رہا کر دیتا ہے۔ مگر اس کی ترکیب اتنی تیزی کے ساتھ نہیں ہوتی  
 جیسی کہ پوٹاسیم میں کہ حرارت سے مفرد غہ ہیڈروجن کو جلا دے۔ مگر شرط یہ  
 ہے کہ پانی سرد ہو۔ اگر پانی گرم ہوگا تو اس میں بھی مثل پوٹاسیم کے شعلہ پیدا

شکل ۱۳



ہو کہ ہیڈروجن کو مشتعل کر دیگا  
 اس کے شعلہ کا رنگ زرد ہوتا  
 ہے۔ اگر ایک شیشے کی نالی میں  
 پانی بھر کر اس کو ایک پانی کے  
 لگن میں اُٹا کھڑا کر دیں۔ اور  
 اس کے نیچے ایک سوڈیم کے

ٹکڑے کو تار میں لپیٹ کر رکھ دیں۔ یہی سا کہ شکل (۱۳) میں دکھلایا گیا ہے۔ تو  
 اُس میں ہیڈروجن گیس جمع ہونے لگے گی یعنی اس اوندھائے ہوئے شیشے  
 کی نالی میں اور یہ گیس اُس نالی میں اوپر کی طرف جمع ہوگی۔ اب ہم نے جن  
 طریقوں سے سابق میں ہیڈروجن کا امتحان کیا تھا اگر اب امتحان کریں تو اس  
 گیس کو ہیڈروجن پائینگے۔

فنا ان آزمونوں میں ہم نے صرف پانی کے آکسیجن کو جذب اور ہیڈروجن  
 کو فارغ کرنے کے طریقے بتلائے ہیں۔ لیکن جس طرح سے کہ پوٹاسیم اور سوڈیم  
 کو آکسیجن کے ساتھ جذب و کش ہے اُسی طرح سے کلورین گیس ہیڈروجن

کے ساتھ مناسبت رکھتی ہے اور اس کو جذب کرتی ہے۔ کلورین ایک زردی مائل سبز رنگ بدبو اور تیز سمیت دار ہوائی مادہ ہے جو کھانے کے نمک کا دوسرا جزو ہے چنانچہ ہم نے فقرہ (۹۹) میں بیان کیا ہے کہ کھانے کے نمک کا ایک جزو سوڈیم ہے اور یہ نمک ان دونوں اجزاء سے مرکب ہے۔ اس گاس کا نام کلورین اس لئے رکھا ہے کہ اس کا رنگ سبز ہے اور پانی میں سبز کو کلور اس کہتے ہیں۔ یہ کلورین گاس بھی بسیط ہے اس کی خاصیت یہ ہے کہ یہ گاس ہیڈروجن کو اس کے مرکبات میں سے بہت زور سے جذب کر لیتی ہے۔ ان دونوں گاسوں میں اس قدر تجاذب ہے کہ اگر ان دونوں کو مخلوط کر کے ایک ظرف (شیشہ) میں بھر کر آفتاب میں رکھ دیں تو بڑے زور و شور سے ان میں ترکیب واقع ہوگی۔ اور ایک بڑی آواز کے ساتھ دونوں ترکیب پائیں گے۔ اسی جذب کیمیاوی کے ذریعہ سے جو کلورین اور پانی کے ہیڈروجن میں ہے ہم آکسیجن کو اس سے جدا کر سکتے ہیں۔ مثلاً اگر ہم ایک شیشے کی گرم نالی میں سے کلورین گاس اور پانی کے بخار کو گزرنے دیں تو کلورین ہیڈروجن کو اس بخار میں سے جذب کر لے گی۔ اور آکسیجن کو خارج کر دیگی۔ اور یہ کلورین ہیڈروجن کے ساتھ ترکیب پا کر ہیڈرو کلورک اسڈ گاس بن جائیگی۔ یہ مرکب بھی دوائی حالت میں رہتا ہے اور اس کا محلول جس میں پانی شریک ہو ہیڈرو کلورک اسڈ یعنی تیزاب نمک کہلاتا ہے۔

۱۰ فقرات بالا سے معلوم ہوا کہ پانی کے اجزاء آکسیجن اور ہیڈروجن ہیں۔ ہم نے بیان کیا ہے کہ ازرو۔۔۔ حجم کے پانی میں دو حصہ ہیڈروجن اور ایک حصہ آکسیجن ہے۔ لیکن وزن آکسیجن ہیڈروجن سے آٹھ گنا ہے۔ یعنی

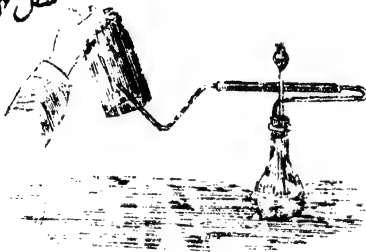
سوسیر پانی میں (۸۸۶۸۹) سیر آکسیجن ہے اور (۱۱۱۱۱) سیر ہیڈروجن جو ازروئے وزن کے نواں حصہ آکسیجن کا ہے۔ بعبارۃً آخریٰ نو سیر پانی میں تقریباً آٹھ سیر آکسیجن ہے اور ایک سیر ہیڈروجن۔ اس بیان اور بیان گذشتہ سے جہاں ان دونوں گاسوں کے حجم کا بیان ہوا ہے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ اگرچہ دو حصہ جگہ ہیڈروجن کے آکسیجن کے ایک حصہ کے ساتھ مرکب ہیں لیکن اگر آکسیجن اور ہیڈروجن کی متساوی الحجم مقداروں کا وزن دریافت کیا جائے تو آکسیجن ہیڈروجن کے سولہ برابر وزن میں ہوگی۔ مثلاً ایک شیشہ میں جو بالکل ہوا سے خالی ہے آکسیجن بھر کر تولیں اور وہ آکسیجن سولہ تولہ ہو تو اس ظرف میں فقط ایک تولہ ہیڈروجن آئیگی +

۲۱۔ ہم نے اس باب کی ابتدا میں تجزیہ و ترکیب کی طرف فی الجملہ اشارہ کیا تھا کہ تجزیہ یا تفصیل وہ عمل ہے جس کے ذریعہ سے کسی مرکب کے اجزاء بسیطی کو دریافت اور جدا کرتے ہیں۔ اور ترکیب وہ عمل ہے جس کے وسیلہ سے اجزاء بسیطی سے کوئی مرکب بناتے ہیں۔ اب تک جو عمل ہم کرتے آئے ہیں وہ پانی کے تجزیہ کا تھا۔ لیکن ثبوت کے لئے لازم ہے کہ ہم پانی کو اس کے اجزاء بسیطی سے یعنی آکسیجن اور ہیڈروجن سے بذریعہ عمل ترکیب حاصل کریں ایک شیشہ میں تھوڑا پانی ڈالکر اس میں تھوڑا تیزاب نمک (ہیڈروکلورک اسڈ) بھی شریک کر دو اور جست کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے اس شیشی میں ڈال دو اور اس شیشی کے منہ پر ایک کارک لگاؤ جس میں آگے سے سوراخ کیا گیا ہو۔ اور اس سوراخ میں سے ایک شیشے کی نالی جیسی کہ شکل (۱۲) میں دکھائی گئی ہے نصب کر کے خوب محکم کر دو کہ اس میں سے گاس بجز اس نالی کے کہیں اور سے نکلنے نہ پائے۔ اس شیشے کی نالی کے ایک سرے پر باریک سوراخ



نوک ہے جو شیشے کے باہر ہے اور دوسرا سر اس کا کارک میں نصب ہے۔ اور شیشے کے اندر کھلتا ہے اور پانی سے چار پانچ انچ اوپر رہتا ہے۔ اس کارک میں ایک اور قیف دار نالی بھی لگی ہوئی ہے کہ بوقت ضرورت اس میں سے پانی یا تیزاب شیشے میں داخل کر سکیں۔ مجرد اس کے کہ تیزاب جست پر عمل کرنا

شکل ۱۲



شروع کرے اس میں سے ہیڈروجن کے بمبل نکلتے لگیں گے۔ اور اس نوک دار نالی میں سے گاس نکل کر باہر کی ہوا میں شریک ہونے لگیں گی۔ اب اگر ایک روشن

فتیلہ سے اس گاس کو روشن کر دیں تو وہ جلنے لگیں گی۔ اس کے شعلہ پر اگر ایک ٹھنڈا گلاس یا شیشے کا ظرف جیسا کہ نقشہ میں دکھلایا گیا ہے خوب سکھا کر اور ٹھنڈا کر کے اوندھا دیں تو اس کے اندر پانی کے چھوٹے چھوٹے قطرے جمع ہونے شروع ہوں گے۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ وہ ہیڈروجن جو نکلتی ہے ہوا کی آکسیجن کے ساتھ جلتے ہوئے پانی بنائی گئی۔ ہماری معمولی جلانے کی چیزوں میں جیسے تیل۔ لکڑی کو ٹلا اور شمع کے ہیڈروجن کثیر مقدار میں موجود ہے۔ ان چیزوں کے جلنے سے ان کی ہیڈروجن ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب پا کر پانی بناتی ہے۔ چنانچہ اگر شمع کے شعلہ پر ایک صاف و سرد آئینہ رکھ کر جلدی سے اٹھالیں تو اس کے صفحہ پر پانی کا بخار یا ایک قطرات کے طور پر منکشف ہو جائیگا۔

۱۳۔ آکسیجن اور ہیڈروجن کو اگر اسی نسبت میں جو وہ پانی میں ہیں بیکر ایک شیشے میں مدتوں رکھیں تو اس میں ہرگز ترکیب واقع نہ ہوگی۔ لیکن اگر شیشے کی ڈاٹ کھول کر ایک روشن فتیلہ اس کے منہ کے سامنے لے آئیں تو

ایک بلند آواز کے ساتھ یہ دونوں ترکیب پائیں گی۔ اور اُن کی وہ گاسی یعنی ہوائی حالت بانی نہیں رہیگی بلکہ وہ پانی کا بخار بن جائیگے اور اُن کی جسامت بھی گھٹ جائیگی اگر اُس ظرف کی حرارت کو پانی کے بخار کی حرارت کے برابر رکھا جائے تو یہ پانی بخار کی حالت میں رہیگا۔ ورنہ سرد ہوتے ہی منکشف ہو کر اس ظرف کے اندر پانی کے قطرات نظر آئیگے۔ اس ترکیب میں ایک اور بات بھی دیکھی جائیگی یعنی دو حجم میڈروجن اور ایک حجم آکسیجن ترکیب پاکر دو حجم بخار بن جائیگا۔ اور ان دونوں کا حجم بقدر ایک ثلث کے گھٹ جائیگا۔ یعنی ایک شیشہ بھر میڈروجن اور آدھا شیشہ آکسیجن ترکیب پاکر فقط ایک شیشہ بھر بخار پانی کا رہ جائیگا جو بہ نسبت سابق کے کثیف تر بھی ہوگا۔ اگرچہ اتنا تھوڑا پانی جو آزمونیوں سے حاصل ہوتا ہے تشفی بخش نہیں ہے۔ لیکن حکماء فرانس نے دس روز تک انہی طریقوں سے آکسیجن اور میڈروجن کو جلا کر آدھا سیر بانی تیار کیا اور بہت باریکی سے اس کا امتحان اور تجربہ کر کے کہہ دیا کہ اس پانی میں اور پانی کے عرق میں مطلق کوئی فرق نہیں ہے اور یہ بالکل آب خالص ہے۔ بہر حال جو پانی ہم روز پیتے ہیں اور کثرت سے استعمال کرتے ہیں فی الحقیقت دو گاسوں سے مرکب ہے جن میں سے ایک گاس تو فلزری مادہ ہے۔ یہ بات مسلم ہے کہ کسی زمانہ میں پانی ان دونوں ہوائی مواد سے بنا تھا اگرچہ ہمارے موجودہ اعتدال ہوا میں یہ دونوں مادے ہوائی شکل میں پائے جاتے ہیں \*

# باہشتم

## (میاہ طبعی کا بیان)

۱۴۰ باب گذشتہ میں ہم نے آب خالص کا بیان کر کے اُسکے اجزاء و ماہیت کو دکھلایا تھا۔ لیکن کارخانہ فطرت میں خالص پانی ہرگز نہیں ملتا ہے۔ کیونکہ پانی ایک عمدہ محلول ہے اکثر چیزیں اس میں حل ہو جاتی ہیں۔ اور اسی تاثیر کا نتیجہ ہے کہ وہ فطرت میں کبھی خالص نہیں پایا جاتا ہے۔ سب ندیوں اور نالوں کا پانی گدلا اور گل آلود رہتا ہے۔ لیکن اگر چھوڑی دیر کے لئے اُس کو کسی ظرف میں رکھ چھوڑیں تو اس کے متعلقہ اجزاء سب نہ نشین ہو جائیں گے۔ یا چھان لینے سے وہ متعلق اجزاء اس سے علیحدہ ہو سکیں گے۔ مگر ندی کے پانی میں علاوہ ان متعلقہ کثافات کے بعض چیزیں حل شدہ اور مرکب بھی ہیں اور جن کی مقدار بھی بہت ہے۔ گو بظاہر نظر نہیں آتی ہیں اور پانی صاف و شفاف نظر آتا ہے۔ یہ اجزاء محلول نہ رکھ چھوڑنے سے نہ نشین ہوتے ہیں نہ چھاننے سے علیحدہ کئے جاسکتے ہیں۔ ندیوں و نالوں اور سمندر کے تمام طبعی پانیوں میں یہ اجزاء کم و بیش نمکوں کی صورت میں محلول ہیں۔ اور مختلف نمکوں کی وجہ سے ان پانیوں کے خواص و تاثیرات میں بھی اختلاف ہوتا ہے +

۱۴۱ ان کثافات محلولہ کا مادہ بھی کچھ پوشیدہ نہیں ہے۔ جو پانی زمین کے پتھروں کی مختلف قسموں پر سے بہتا ہے یا اُن کے جسم میں سے گزرتا ہے۔ چونکہ ان اجزاء میں کسی قدر قابل التحلیل مواد موجود ہیں۔ اس لئے اپنی قوت تحلیل کی

وجہ سے کچھ مواد کو فرو تھلیل کر کے اپنے ساتھ شریک کر لیتا ہے۔ بلکہ اسی قوت تھلیل کا نتیجہ ہے کہ بارش کا پانی ہوا سے جو کے بعض اجزاء کو حل کر کے ایک ضعیف محلول اُن اشیاء کا بن جاتا ہے۔ یہ مرکبات کون سے ہیں جو بارش کے پانی میں پائے جاتے ہیں؟ جب طبعی پانی تبخیر پاتا ہے تو اس کی کثافتیں اُس پانی میں زمین پر ہی رہ جاتی ہیں اور قریب قریب خالص پانی تبخیر پاتا ہے یعنی بخار کی صورت میں اُڑ جاتا ہے۔ یہ جو ہم نے تقریباً خالص کہا اُس کی وجہ یہ ہے کہ بعض قسم کے اجزاء بھی بخار کے ساتھ اُڑ جاتے ہیں۔ اور جب وہ بخارات پھر منکشف ہو کر پانی کی شکل میں برستے ہیں۔ تو ہوا سے جو کی موجودہ کثافات اور دوسرے ہوائی مواد بھی اس پانی میں حل ہو کر زمین پر آتے ہیں۔ چنانچہ بارش کے پانی کے تجزیہ سے ظاہر ہوا ہے کہ اس میں بمقدار قلیل آکسیجن و نیٹروجن و کاربونک و امونیا بحالت محلولیت موجود ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ جب بارش کا پانی زمین تک پہنچتا ہے تو خالص نہیں رہ سکتا ہے۔ کیونکہ اثنائے نزول میں اس نے ان ہوائی مواد کو فی الحکمہ جذب اور حل کر لیا ہے۔ اگرچہ جملہ طبعی پانیوں سے بارش کا پانی زیادہ خالص ہے مگر ہوا کی کثافتوں کے اس میں حل ہو جانے سے وہ بالکل خالص نہیں رہ سکتا ہے۔ ہوا کی کثافتوں میں امونیا سب سے زیادہ قابل التحلیل ہے۔ اس کے بعد کاربونک اسڈ گاس ہے۔ ان کے بعد آکسیجن اور سب کے بعد نیٹروجن۔ ایک معین درجہ حرارت پر اور ایک معین مقدار فشار (وباؤ) کے ذریعہ سے سو حجم پانی میں (۱) حجم نیٹروجن حل ہوگی اور نین حجم آکسیجن اور سولہ حجم کاربونک اسڈ گاس اور اٹھتر ہزار دو سو ستر (۷۸۲۷۰) حجم امونیا گاس کے حل ہونگے اور یہ جملہ کثافات بارش کے پانی میں بحالت محلولی پائے جائینگے۔ اگر بارش کا پانی آبادیوں کے قریب جمع کیا جائے تو اس میں امونیا اور کاربونک اسڈ زیادہ پائی

جائینگے بہ نسبت اس بارش کے پانی کے جو آبادیوں سے دور اور جنگلوں میں جمع کیا گیا ہو۔ اسی طرح موسم بارش کے قبل کا پانی زیادہ کثیف ہوگا بہ نسبت اس پانی کے جو آخر موسم بارش میں جمع کیا جائے۔ مگر ہر صورت میں پانی میں ہوا کی مختلف مخلوط گائیں ضرور محلول پائی جائیں گی۔

۶۔ جب پانی زمین کی سطح پر برستا ہے تو فوراً اقسام اقسام پر عمل کرتا ہے۔ مواد محلولہ کی کثرت و قلت زمین اور پتھروں کی قسم پر موقوف ہے۔ اگر اُس زمین یا پتھر میں قابل التحلیل مواد کم ہوں تو کمتر حل ہونگے۔ اور اگر زیادہ ہوں تو پانی میں بھی زیادہ پائے جائیں گے۔ بہر صورت تھوڑا بہت مواد معدنی یا خراش کا مادہ ضرور حل ہوگا اسی طرح سے کم و بیش مواد محلولہ ندیوں اور نالوں کے پانی میں دھلتے ہوئے سمندر تک جا پہنچیں گے۔ ندیاں اپنے تلے اور اطراف کے پتھروں کو گھسیتی اور حل کرتی ہوئی کل قابل تحلیل مواد کو سمندر تک پہنچا دیں گی۔ یہ مواد کو کثافات محلولہ کچھ نڈی اور نالوں کے بہنے سے ہی پیدا نہیں ہوتے ہیں بلکہ زیادہ سے زیادہ محلول مادہ چشموں سے نکلتا ہے اور چشموں کا پانی اکثر مواد محلولہ سے لدا ہوا رہتا ہے۔ چشموں میں مواد محلولہ کی زیادتی کی وجہ یہ ہے کہ پانی برسنے کے بعد زمین میں نفوذ کرتا ہے۔ سوراخوں سے نفوذ میں اقسام کے پتھروں اور معدنیات پر عمل کرتے ہوئے بہت سارے مواد کو زمین کے مجاری و منجھ میں سے حل کرتے ہوئے اپنے ساتھ چشموں سے اوپر لے آتا ہے۔ لیسے زیادہ عمق میں حرارت بھی بہ نسبت سطح زمین کے زیادہ ہوتی ہے جس سے تحلیل کو کمک پہنچتی ہے۔ پس یہ محلولہ نمک اور مجذوبہ کاربونیک اسٹم مشترکاً اور بہت سے مواد کو حل کر کے چشموں کے پانی میں خاص خاص طبی تاثیرات پیدا کرتے ہیں۔

۷۔ اکثر ندیوں میں چرنے کا پتھر بکثرت محلول پایا جاتا ہے۔ کیا وہ چرنے کا پتھر سخت سے سخت مہر ہو یا بہت ہی نرم چاک (دھلائی چونا) یا لکڑہو۔ ان سب کا اصلی

مادہ کاربونیٹ آف لیم ہے یعنی چُونے اور کاربونیٹ اسڈ کا مرکب۔ اور چونکہ یہ مادہ پانی میں کسی قدر حل ہوتا ہے۔ اس لئے اکثر ملکوں میں جہاں چُونے کا پتھر یا پتھر کی زمین زیادہ ہوتی ہے۔ یہ مرکب یعنی کاربونیٹ آف لیم بھی پانی میں زیادہ محلول پایا جاتا ہے۔ مگر خفی نہ رہے کہ خالص پانی چُونے کو بہت کم حل کر سکتا ہے۔ لیکن اگر اس پانی میں کاربونیٹ اسڈ محلول ہو تو اس مرکب کے حل کرنے کی اس میں قوت زیادہ ہوتی ہے۔ اور چونکہ یہ تیزابی مادہ اکثر چشموں کے پانی میں موجود رہتا ہے۔ یہ عمل تحلیل برے زور و شور سے واقع ہوتا ہے ہم نے تو کاربونیٹ اسڈ کا گاس کا ماخذ دکھلایا ہے کہ ہوا میں وہ کہاں سے آتی ہے۔ اور نیز یہ کہ بارش کا پانی اٹھائے نزل میں اس کو حل کر لاتا ہے۔ اس لئے اس عمل کا سمجھنا چنداں دشوار نہیں ہے۔ یہی وجہ ہے کہ میاہ طبعی جب چُونے کی زینوں میں سے گزرتے ہیں تو اُن کو کھا جاتے ہیں یعنی حل کر دیتے ہیں۔

۷۵ جب چُونہ پانی میں زیادہ مقدار میں محلول رہے تو وہ پانی سنگین ہوا کرتا ہے پانی میں دو قسم کی سنگینی ہوا کرتی ہے۔ ایک موقتی سنگینی اور دوسری دائمی سنگینی موقتی سنگینی جو کاربونیٹ آف لیم (چُونے کے پتھر) کے حل ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے اُس کی علاج آسان ہے۔ کیونکہ اگر تھوڑا سا پکا ہوا چُونہ ایسے سنگین پانی میں ملا دیا جائے تو کل محلول چُونہ ابھی چوپانی میں تھا اس چُونے کے ساتھ نہ نشین ہو جائیگا اور پانی بھی ہلکا ہو جائیگا۔ مگر دائمی سنگینی سلفٹ آف لیم کے پانی میں حل ہونے سے پیدا ہوتی ہے۔ سلفٹ آف لیم (چُونے اور گندھک کے تیزاب کا مرکب) فطرت میں تبدیل پیدا ہوتا ہے۔ اور اس کو علم معدنیات میں سلیسٹ کہتے ہیں۔ پس جس پانی میں یہ شے محلول رہے اس کو آب سلیسٹ کہیں گے۔ اور جس میں چُونہ محلول ہو اس کو آب سماروچی کہیں گے۔ مخفی نہ رہے کہ سنگینی سے مراد وزن کی سنگینی نہیں ہے بلکہ وہ کثافت مراد ہے جو ان

کے محلول ہونے سے پانی میں پیدا ہوتی ہے۔ موقتی نیگیٹیو کو پانی کے جوش دینے سے بھی دفع کر سکتے ہیں۔

۹۔ بعض ملکوں میں جو پانی چُونے کی زمینوں میں سے ہو کر نکلتا ہے اُس میں بعض اوقات اس قدر چونا محلول رہتا ہے کہ پانی کی سطح زمین پر آتے ہی وہ چونا تمام اتنا اُڑا ہو جاتا ہے۔ انگلستان کے ضلع ڈربی شائر میں ایسا محلول چونا چشموں میں اس قدر زیادہ ہے کہ اکثر لوگ گھاس اور بانس کی تیلیوں کی نازک چیزیں بنا کر اس پانی میں رکھ دیتے ہیں۔ تھوڑے عرصہ میں ان چیزوں پر چُونے کی ایک نہ متحجر ہو جاتی ہے اور وہ چیزیں نہایت خوب صورت نظر آتی ہیں۔ کاربونیک اسڈ جس پانی میں محلول ہو وہ پانی اس زور سے چُونے کے پہاڑوں پر عمل کرتا ہے کہ اکثر اُن میں غار پڑ جاتے ہیں۔ اور اگر کہیں پُرانے غار موجود ہوں۔ اور اُن کے اوپر کے طبقات چُونے کے پتھر کے ہوں تو پانی چُونے کو حل کر کے اُن غاروں کے سقف پر سے قطرہ قطرہ ٹپکنے لگتا ہے۔ اور غار کے فرش پر وہ قطرات جمع ہونے لگتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ اس غار کے سقف سے آویزہ کے طور پر ایک استوانہ نما یا مخروطی سلاخ چُونے کی ٹکنتی نظر آتی ہے۔ اور نیچے سے بھی ایک مخروط یا استوانہ چُونے کا بلند ہوتا ہے اور رفتہ رفتہ یہ دونوں ملکر ایک بھاری ستون چُونے کے پتھر کا بناتے ہیں۔ غاروں میں ایسے چُونے کے ستون پانی کے ٹپکنے سے بنتے ہیں۔ اور اکثر ایک زار ملکوں میں نظر آتے ہیں۔ وہ آویزہ مخروطی یا استوانہ نما جو سقف سے نیچے کو اترتا ہے ہم نے اس کا نام ذفلِ سقفی رکھا ہے۔ اور اس استوانہ یا مخروط کو جو زمین سے سقف کی جانب بلند ہوتا ہے ذفلِ فرشی سے موسوم کیا ہے۔ ذفلِ سقفی کو انگریزی میں اسٹالکٹائیٹ کہتے ہیں اور ذفلِ فرشی کو اسٹالگمائیٹ

شکل (۱۵) میں ہم نے ان کی تصویر دی ہے۔

والطبیعی پانیوں میں صرف چُونے کے ہی مختلف نمک موجود نہیں ہوتے

شکل ۱۵



ہیں۔ بلکہ دوسرے اقسام کے نمک بھی پائے جاتے ہیں۔ علم کمٹری میں نمک ایسے مرکب کو کہتے ہیں جس میں ایک تیزاب اور ایک فلزی بسیط یا اس کا مرکب ترکیب پائے ہوں بعض چشموں میں سلفٹ آف مگنیشیا رہتا ہے جس کو جلاب کا نمک اور نمک تلخ بھی کہتے ہیں۔ اور بعض پانیوں میں لوہے کے

مرکب محلول رہتے ہیں جن کی وجہ سے پانی میں ایک خاص مزہ (کیسا پرن) موجود رہتا ہے اکثر چشموں کا پانی نکلنے وقت گرم رہتا ہے۔ اور ایسے چشمے انگلستان کے شہر باتھ میں موجود ہیں جن کے پانی کی حرارت (۱۲۰) درجہ ہے۔ اور باتھ کی وجہ تسمیہ بھی یہی ہے کیونکہ حمام کو انگریزی میں باتھ کہتے ہیں۔ کوہہاے آتش فشانی جن خطوں میں ہیں وہاں ایسے حرارت کے منبع بہت ہوتے ہیں۔ اور چونکہ گرم پانی میں تحلیل کی قوت زیادہ ہے بہ نسبت سرد پانی کے اس لئے ان چشموں میں معدنی مواد بھی کثرت سے محلول پائے جاتے ہیں بعض گرم پانی کے چشمے ایسے ہیں کہ ان کا کھولتا ہوا پانی فوراً ہی طرح ہوا میں اُچھلتا ہے جس کا بیان آگے آئیگا۔

والطبیعی پانیوں میں صرف چُونے کے ہی مختلف نمک موجود نہیں ہوتے

ہیں۔ بلکہ دوسرے اقسام کے نمک بھی پائے جاتے ہیں۔ علم کمٹری میں نمک ایسے مرکب کو کہتے ہیں جس میں ایک تیزاب اور ایک فلزی بسیط یا اس کا مرکب ترکیب پائے ہوں بعض چشموں میں سلفٹ آف مگنیشیا رہتا ہے جس کو جلاب کا نمک اور نمک تلخ بھی کہتے ہیں۔ اور بعض پانیوں میں لوہے کے

مرکب محلول رہتے ہیں جن کی وجہ سے پانی میں ایک خاص مزہ (کیسا پرن) موجود رہتا ہے اکثر چشموں کا پانی نکلنے وقت گرم رہتا ہے۔ اور ایسے چشمے انگلستان کے شہر باتھ میں موجود ہیں جن کے پانی کی حرارت (۱۲۰) درجہ ہے۔ اور باتھ کی وجہ تسمیہ بھی یہی ہے کیونکہ حمام کو انگریزی میں باتھ کہتے ہیں۔ کوہہاے آتش فشانی جن خطوں میں ہیں وہاں ایسے حرارت کے منبع بہت ہوتے ہیں۔ اور چونکہ گرم پانی میں تحلیل کی قوت زیادہ ہے بہ نسبت سرد پانی کے اس لئے ان چشموں میں معدنی مواد بھی کثرت سے محلول پائے جاتے ہیں بعض گرم پانی کے چشمے ایسے ہیں کہ ان کا کھولتا ہوا پانی فوراً ہی طرح ہوا میں اُچھلتا ہے جس کا بیان آگے آئیگا۔

ہیں۔ بلکہ دوسرے اقسام کے نمک بھی پائے جاتے ہیں۔ علم کمٹری میں نمک ایسے مرکب کو کہتے ہیں جس میں ایک تیزاب اور ایک فلزی بسیط یا اس کا مرکب ترکیب پائے ہوں بعض چشموں میں سلفٹ آف مگنیشیا رہتا ہے جس کو جلاب کا نمک اور نمک تلخ بھی کہتے ہیں۔ اور بعض پانیوں میں لوہے کے

مرکب محلول رہتے ہیں جن کی وجہ سے پانی میں ایک خاص مزہ (کیسا پرن) موجود رہتا ہے اکثر چشموں کا پانی نکلنے وقت گرم رہتا ہے۔ اور ایسے چشمے انگلستان کے شہر باتھ میں موجود ہیں جن کے پانی کی حرارت (۱۲۰) درجہ ہے۔ اور باتھ کی وجہ تسمیہ بھی یہی ہے کیونکہ حمام کو انگریزی میں باتھ کہتے ہیں۔ کوہہاے آتش فشانی جن خطوں میں ہیں وہاں ایسے حرارت کے منبع بہت ہوتے ہیں۔ اور چونکہ گرم پانی میں تحلیل کی قوت زیادہ ہے بہ نسبت سرد پانی کے اس لئے ان چشموں میں معدنی مواد بھی کثرت سے محلول پائے جاتے ہیں بعض گرم پانی کے چشمے ایسے ہیں کہ ان کا کھولتا ہوا پانی فوراً ہی طرح ہوا میں اُچھلتا ہے جس کا بیان آگے آئیگا۔



ندیوں کے پانی میں نسبتاً چشموں کے پانی سے نمک (ملوح) کمتر پائے جاتے ہیں۔ اس کی عمدہ وجہ یہ ہے کہ ندیوں اور نالوں کا پانی بیشتر بارش کا پانی ہوتا ہے۔ اول چشموں کا پانی چونکہ اقسام اجار کے مجاری و منفی سے نکل کر جاری ہوتا ہے اسلئے مواد ملحی اس میں بیشتر ہوا کرتے ہیں۔ ندی اور تالابوں کے پانی میں نمک وغیرہ کے کم ہونے کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ اس میں جو جانور مثل کیکڑے۔ جھینگے۔ گھونگے اور دوسرے سپی کے ہوتے ہیں اپنے خولوں اور جسم کے بافتوں کو چوڑے کے اجزا سے اور مرکبوں سے بناتے ہیں جس سے چوڑے کی مقدار پانی میں گھٹ جاتی ہے۔ جانوروں کے مرجانے کے بعد وہ مادہ سیپیوں اور صدفوں کی شکل میں پانی کی تہ پر رہ جاتا ہے مگر محلولی حالت میں نہیں رہتا ہے۔ اگر کسی ندی کا پانی ایسی زمین پر سے آئے جس میں قابل التحلیل مواد کم ہوں تو اس پانی میں بھی کمتر پائے جائینگے۔ اور اگر زیادہ قابل التحلیل مواد اُن زمینوں میں ہوں تو یہ مواد بھی پانی میں زیادہ ہوینگے۔ افسوس ہے کہ ہندوستان میں اس قسم کی تحقیقات عمل میں نہیں آئی ہیں جن سے ان مواد کی مقدار معلوم ہو سکے۔ اس لئے ہم ذیل میں انگلینڈ کی مشہور ندی ٹیمز کے پانی کے مواد محلولہ و غیر محلولہ کا تجزیہ درج کرتے ہیں جس سے یہ بات بخوبی ظاہر ہوگی۔

تجزیہ ٹیمز کے پانی کا ایک گالن (۷۰۰۰ گرین) پانی میں گرین کے حساب سے  
 کاربونٹ آف لیم (چونے کا پتھر) ----- ۸۶۱۱۶۵ گرین  
 کلورید آف لیم ----- ۶۶۹۷۱  
 کلورید آف مگنیشیم ----- ۰.۶۷۸  
 کلورید آف سوڈیم (کھانے کا نمک) ----- ۲۶۳۷۲۳  
 سلفٹ آف سوڈا ----- ۳۶۱۰۵۲

سلفٹ آف پوٹاش - - - - - ۰۶۲۶۹۵ - گرین

سیلیکا (بٹور یا ریت کا مادہ) - - - - - ۰۶۱۲۳۹

مواد نباتی و حیوانی غیر محلول - - - - - ۲۶۶۵۹۲

مواد نباتی و حیوانی محلول - - - - - ۲۶۳۳۸۰

جملہ میزان ۲۸۶۰۳۸۷

**حکم** ہر چند کہ یہ مقدار مواد محلول کی بہت قلیل نظر آتی ہے۔ لیکن ہم جب اس ندی کے کل پانی کی مقدار کو حساب کریں تو معلوم ہوگا کہ کتنا مادہ ہر سال حل ہو کر اس ندی کے ذریعہ سے سمندر تک پہنچتا ہے۔ حساب سے دریافت کیا گیا ہے ٹیمز ندی میں کنگسٹن کے قریب بطور اوسط چوبیس گھنٹوں میں سوا سو کروڑ گالن پانی بہتا ہے اگر فی گالن پانی فقط (۱۹) انیس گرین مواد و ملوچ محلول کی لی جائے تو اس حساب سے مواد محلول معدنی کی مقدار پندرہ سو دو ٹن ہوگی یعنی بیالیس ہزار چھپتین پختہ من روزانہ ہوگی یعنی تقریباً فی منٹ (۲۹) من ہوگی۔ منجملہ اس مقدار کے ایک ہزار ٹن یعنی اٹھائیس ہزار من تو کاربونٹ آف لیٹم (چونے کا پتھر) ہوگا۔ اور دو سو اڑتیس ٹن یعنی چھ ہزار چھ سو چوٹھ من سلفٹ آف لیٹم ہوگا۔ اس حساب سے جملہ ملحق مواد جو ٹیمز کے تگاب سے سالانہ حالت محلولی میں بہ کر سمندر تک جاتا ہے پانچ لاکھ اڑتالیس ہزار دو سو تیس (۵۴۸۲۳۰) ٹن یعنی ایک کروڑ تریس لاکھ اسی ہزار اٹھ سو چالیس (۱۵۳۴۹۸۲۰) پختہ من ہوگا۔ اگرچہ مواد ملحق ندیوں کے پانی میں چشموں سے کمتر ہوتا ہے مگر چشموں کا پانی زیادہ تر شیریں و گوارا ہوا کرتا ہے کیونکہ ندیوں کے پانی میں مواد حیوانی و نباتی اور دوسری کثافتیں بہت زیادہ ہوتی ہیں اور کمتر پینے کے لائق ہوتا ہے۔ ندیوں کا پانی اکثر شہروں کی بدر روئوں کی کثافات سے بھی زیادہ غلیظ و کثیف ہو جاتا ہے۔ ندی کے پانی میں جو روانی ہے

اس وجہ سے اس کا پانی نیچے اوپر چھو ا کرتا ہے اور مواد جیوانی و نباتی پر چھو ا کی آکسیجن انٹر کر کے اس کو ایک درجہ تک صاف اور بے ضرر ضرور کرتی ہے۔ بعباقہ اخری ہندی اپنے غلیظ پانی کو تلے اوپر کر کے صاف کرتی ہے +

**وسائل** یہ تمام مواد محلولہ خواہ معدنی ہوں خواہ حیوانی یا نباتی کل رفتہ رفتہ سمند تک پہنچ جاتے ہیں اور سمندر تمام ایسے مواد کا لمجاوہ وابتنا ہے۔ مگر سمندر اور تیزاب کے پانی میں بہت بڑا فرق ہے مثلاً اگر ٹیمنڈی کے پانی میں فی گیلن (یعنی ساڑھے چار سیر میں) اکیس گز گرین (اڑھائی ماشہ) ملحی مواد ہوں تو فی گالین سمندر کے پانی میں (۲۴۰۰) گرین یعنی ساڑھے بارہ تولہ مواد ملحی ہوگا۔ فی الحقیقت مواد منجمدہ کی مقدار سمندر کے پانی میں ساڑھے تین سے چار فی صدی تک ہوا کرتی ہے۔ جس نے سمند کا پانی چکھا ہو گا وہ کہہ سکیگا کہ اس میں زیادہ سے زیادہ مادہ کھانے کے نمک کا ہے جس کو اصطلاح کمسٹری میں کلورید آف سوڈیم کہتے ہیں چونکہ یہ نمک کلورین گیس اور سوڈیم سے مرکب ہے منجملہ چوبیس سو (۲۴۰۰) گرین مواد معدنی کے جو سمندر کے پانی میں ہے دو ہزار گرین یعنی تقریباً ساڑھے دس تولہ کھانے کا نمک ہے۔ ذیل میں ہم نے انگلش چینل (سمندر کے پانی) کا تجزیہ دیا ہے +

تجزیہ سمندر کے پانی کا ایک گیلن (۱۰۰۰ گریں) میں گرین کے حساب سے

کلوریڈ آف سوڈیم (کھانے کا نمک) - - - - - ۱۹۴۷ء - ۱۹۵۱ء

کلوریڈ آف پوٹاشیم - - - - - ۵۳۶۵۸۵ "

کلوریڈ آف مگنیشیم - - - - - ۲۵۶۶۵۵ //

برومید آف کنیشیم ----- ۲۶.۰۴۴ //

سلفٹ آف مکینیشیا - - - - - ۱۶۰۶۹ //

سلف آف لیٹم - - - - - ۹۸۶۴۶۲ //

کاربونٹ آف یٹم (چونے کا پتھر) ----- ۳۱۰ ۲۶ گرین

بوڈین و امونیا فقط قلیل مقدار مجموعہ ۲۹۰ ۳۹۳ ۲۳۹ گرین

اس مقدار کو اگر نندی کے مواد محلول کی مقدار یعنی اٹھائیس گرین کے ساتھ مقابلہ کیا جائے تو گویا سمندر کا محلول مواد ملحق نندی کے مواد سے ساڑھے چوراسی گنا ہے۔

۱۲۷ دریاؤں اور ندیوں کا پانی جوں جوں سمندر کی طرف بڑھتا اور سمندر کے قریب پہنچتا ہے اُس کی شیرینی بھی درجہ بدرجہ گھٹتی جاتی ہے اور شور و ترقی کرتی ہے۔ اور دہانہ رود کے قریب تو نمکینی بہت بڑھ جاتی ہے یہاں تک کہ جب ندیوں اور سمندر کے پانی باہم مخلوط اور ممزوج ہو جاتے ہیں تو پانی بالکل کھاری اور شور ہو جاتا ہے۔ یہ بھی جاننا چاہیے کہ ندیوں کا پانی فوراً سمندر کے پانی سے ممزوج و مخلوط نہیں ہو جاتا ہے بلکہ بہت دور تک بوجہ سبک ہونے کے سمندر کے پانی کے اوپر تیرنا چلا جاتا ہے۔ اور بعد تلاطم کے رفتہ رفتہ اس کے ساتھ مل جاتا ہے۔ مصنف نے شط العرب میں دہانہ سے دس میل کے فاصلہ تک پانی کا رنگ بدلا ہوا دیکھ کر دریافت کیا تو معلوم ہوا کہ اوپر کا پانی میٹھا ہے بعد بوجہ تلاطم کے سمندر کے پانی کے ساتھ مل جاتا ہے۔ اور یہ کیفیت اکثر ندیوں کے دہانوں کے قریب دیکھی جاتی ہے۔ سبب یہ ہے کہ سمندر کا پانی حجم حجم میٹھے پانی سے ثقیل تر یعنی سنگین تر ہے۔ اسی وجہ سے میٹھا پانی اُس پر تیرتا رہتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ میٹھے پانی میں تیرنے سے سمندر کے پانی میں تیرنا آسان تر ہے چونکہ بوجہ سنگین ہونے کے ہر شے کو نسبت میٹھے پانی کے زیادہ اُبھارتا ہے۔ اکثر ندیوں کے دہانہ کے قریب سمندر کے اوپر کا پانی میٹھا ہوتا ہے اور پینے کے قابل ہوتا ہے۔ کیونکہ سمندر کے پانی کے ساتھ مخلوط نہیں ہوا ہے۔

دشت سمندروں کی وسیع سطحوں پر سے پانی دائم آفتاب کی حرارت کی وجہ سے  
 تبخیر پاکر ہوا میں شریک ہوتا ہے۔ مگر یہ پانی جو ہوا میں صعود کر کے ہوائے جو کے  
 ساتھ شریک ہوتا ہے فی الحقیقت تقریباً خالص پانی ہے۔ اور پانی کے لمبی اجزاء  
 سمندر میں رہ جاتے ہیں۔ آب خالص ان بخارات سے منکشف ہو کر بارش کی صورت  
 میں جو زمین پر نازل ہوتا ہے کسی قدر ہوائی مواد (ایٹموسفیر) کے اس میں محلول رہنے  
 سے وہ کمابیش قابل التخلیل مواد کو جو زمین و اجار میں ہیں حل کر کے آخر کار سمندر  
 تک ان کو پہنچا دیتا ہے۔ اسی وجہ سے ایک دائمی انتقال مواد جامدہ کا سطح زمین  
 سے سمندر کی طرف ہوتا جاتا ہے۔ اور یہ ایسا انتقال ہے جو بالکل نظر نہیں آتا  
 ہے۔ کیونکہ یہ مواد ایک غیر مرئی صورت میں یعنی محلولی حالت میں بہا چلا جاتا  
 ہے۔ لیکن جیسا کہ ہم نے اس باب کی ابتدا میں بیان کیا تھا۔ علاوہ ان محلولہ  
 مواد کے جو نظر سے پوشیدہ ندیوں میں بہہ چلے جاتے ہیں۔ ندیاں ایک بہت  
 بڑی مقدار دوسرے جامد مواد کی بھی اپنے ساتھ لے جاتی ہیں جو ان کے پانیوں  
 میں حالت تعلیق اداقی میں ہیں اور جو نظر سے مخفی نہیں ہیں جیسے کہ مٹی کوڑا کرکٹ  
 اور بہت سارے حیوانی و نباتی مواد جن سے ندیوں کے پانی میں گد لاپن اور کدو  
 پیدا ہوتی ہے۔ یہ دائمی حل و نقل مواد جامدہ کا جو سطح زمین سے سمندر کی جانب  
 ہوتا رہتا ہے۔ باب یکمہ میں ہم اس کو تفصیل کے ساتھ لکھیں گے۔ ان مواد معلقہ  
 میں ریت، بالو، مٹی وغیرہ بھی کثرت سے شریک ہے۔

# باب ہفتم

## بارش اور ندیوں کی کارگیری

۱۱۶ اگر کسی ندی یا دریا کے پانی کو جو بسبب بارش کے گدلا ہو گیا ہو کسی ظرف میں لیکر تھوڑی دیر کے لئے رکھ چھوڑا جائے تو کچھ عرصہ کے بعد دیکھا جائیگا کہ وہ پانی بہت صاف ہو گیا ہے۔ اور خاکی اجزاء کی وجہ سے جو اس میں کدورت پیدا ہوئی تھی وہ بالکل چھٹ گئی ہے کیونکہ جو اجزاء پانی میں معلق تھے وہ بصورت رسوب (تلمیٹ) کے تہ نشین ہو گئے ہیں۔ اس رسوب کی کمی بیشی ندی کے پانی کی اس وقت کی حالت پر موقوف ہے جبکہ ہم نے اس کو امتحان کے لئے لیا تھا۔ اور جب یہ جملہ کدورت جو اجزاء خاکی اور ریت بالو اور کوڑا کرکٹ وغیرہ سے مشتمل ہے اور جو پانی میں مخلوط اور اس میں معلق تھی تہ نشین ہو جائے تو پانی صاف سُفرا ہو جائیگا۔ لیکن جب تک یہ پانی بہتا تھا ان اجزاء کا نہ انداز ہونا ممکن نہیں تھا۔ ندی یا دریا کے پانی کی رفتار (سرعت سیر) جس قدر زیادہ ہو اُسی قدر اُس میں ایسے اجزاء کے معلق رکھنے کی قدرت زیادہ ہوتی ہے اور وہ اُن چیزوں کو سمندر تک بہا لے جاتا ہے۔ لیکن جب یہ پانی ندی کے دہانے کے قریب پہنچتا جائیگا اُس کی رفتار بھی دھیمی ہوتی جائیگی اور یہ مواد معلقہ تہ نشین ہوتے جائیگے۔ اور ندی کے دہانے کے قریب ان آلائشوں کے ٹوٹے اور انبار لگ جائیگے۔ اور جو ہلکے اجزاء ہیں اُن کو پانی سمندر میں دوڑ تک لے جائے گا جہاں وہ بتدریج پہنچ کر تہ انداز ہوتے جائیں گے۔ اس سے یعنی دُر کو جو اُس برتن میں تہ نشین ہوا ہے سُکھائیں تو اس کو مثل چکنی مٹی کے پائیگے فی الحقیقت طہین لارز یا گل چسپناک یعنی چکنی مٹی کا اصلی مادہ یہی ہے جو تغیر ہو کر

سخت ہو گیا ہے +

فکال یہ جامد مواد جو پانی میں منعلق تھے۔ جن کے تہ نشین ہونے سے چکنی مٹی پیدا ہوتی ہے۔ زمین کی ادا تی تحلیل سے پیدا ہوئے ہیں جس روز پانی شدت سے بر سے اس وقت راستوں اور سڑکوں کو دیکھو کہ ان پر کیا واقع ہوتا ہے۔ صفحہ زمین پر پانی ایک چادر کی طرح بہنے لگتا ہے جو بالکل مکدر (گدلا) اور گل آلود ہے۔ ہر شخص جانتا ہے کہ اس کی کمزورت مٹی اور کوڑے کی آلائش سے پیدا ہوئی ہے۔ صحرا اور جنگلوں میں بھی ہر بارش کے بعد یہی بات واقع ہوتی ہے۔ پانی زمین اور فراش کی سطح کے بعض اجزاء کو دھو کر اپنے ساتھ لے جاتا ہے اور زمین کی سطح پر بہنے ہوتی جاتی ہے۔ اس عمل برہنگی کو اصطلاح علم ارض میں تغیر یٹھ کہتے ہیں۔ اور بارش سے جو تعریہ واقع ہوتا ہے اُس کو تغیر یٹھ مٹھری کہتے ہیں۔ تعریہ کے اقسام ہیں جو اپنے موقع پر بیان کئے جائیں گے +

۱۱۸ زور کی بارش کے بعد سطح زمین اور فراش کے اجزاء دھل کر ندیوں اور نالوں میں داخل ہوتے ہیں اور انہی کے ذریعہ سے رفتہ رفتہ یہ اجزاء ہندو تک پہنچ جاتے ہیں۔ اگر پانی زور سے بر سے تو اس کی قوت تعریہ بھی زیادہ ہوگی۔ اور ندیوں کے کنارے اور کھاڑے بھی بند درج کٹ کر پانی میں گرتے جائینگے اور بہتا ہوا پانی اُن کے اجزاء کو بھی بہا لے جائے گا۔ چنانچہ کناروں کا ہر جگہ دریا بُرد ہو جانا ایک معمولی امر ہے۔ بعض علماء علم ارض کا خیال ہے کہ زمانہائے قدیم میں بارش کی شدت بہ نسبت اس زمانہ کے بہت زیادہ تھی۔ اگر ہم اس رائے کو تسلیم کر لیں تو زمین کی موجودہ شکل اور سطح کا مسئلہ بہت آسانی سے حل ہو جاتا ہے کیونکہ بارش کی شدت کے ساتھ اُس کے سطح کی تراش خراش تخریب و تحلیل و تعریہ میں بھی بہ نسبت اس زمانہ کے بے شک شدت ہوگی +

۱۱۹۔ یہ مواد اجزاء سطح زمین سے دھل کر ندیوں اور دریاؤں میں بہہ چلے جاتے ہیں مختلف اقسام پر مشتمل ہیں۔ بعض اجزاء تو بہت ہی چھوٹے اور ہلکے ہیں اور بعض بڑے۔ بعض اوقات بارش و برف کے زور سے پہاڑوں سے بڑے ٹپحات اور ڈھیرے جدا ہو کر ندیوں کی وادیوں میں گرتے ہیں۔ اور یہ بحری اجزاء ایک دوسرے کے ساتھ گھس گھسا کر بالکل گول اور گردی ہو جاتے ہیں۔ کسی ندی کی تلی کو ملاحظہ کرنے سے یہ امر بخوبی واضح ہو جائیگا۔ ایسے اجزاء کو نچالہ سنگ یا روڑے کہتے ہیں جس کو موٹی ریت سمجھنا چاہیئے۔ اگر گھساؤ کا عمل پتھر کے ٹکڑوں پر زیادہ نہ ہو تو صرف ان کی تیز دھار گھس کر گند ہو جائیگی مگر ان کے گوشے اور کونے باقی رہ جائیں گے۔ بلور اور چٹان کے پتھر کے بہت چھوٹے ٹکڑے گھساؤ کے عمل سے مدور ہو جائیں گے اصطلاح میں اُس کو ریت یا بالو (رمل) کہتے ہیں۔ موٹی ریت۔ روڑوں اور بالو کی اصل بلور کا پتھر ہے۔ اور بلور کے پتھر کے اصلی مادہ کو سیلیکا کہتے ہیں۔ پانی کی روانی کے وقت روڑے اور موٹی ریت پہلے نہ نشین ہوگی۔ اور باریک و ہین اجزاء دور جا کر تہ انداز ہونگے۔ امتحان کے لئے اگر ہم مٹی ریت بالو کو جس میں موٹے اور ہین اجزاء سب شامل ہوں پانی میں خوب ملا کر ایک گلاس میں ڈال دیں تو پہلے موٹی ریت نہ پر بیٹھے گی اُس کے بعد باریک ریت اور سب کے بعد مٹی کے اجزاء جب یہ سب چیزیں نہ نشین ہو جائیں اور پانی ستھرا ہو جائے تو ہم برآی العین ان کی تہوں کو دیکھ سکیں گے یعنی موٹی ریت کی تہ سب کے نیچے اور باریک ریت اُس کے اوپر اور خالص مٹی کی تہ سب کے اوپر جمی ہوئی ہوگی کیونکہ مٹی کے اجزاء سب سے زیادہ ہین ہیں۔

۱۲۰۔ اگر ندی کی تلی کا ڈھال زیادہ ہو تو اُس کے پانی میں مواد کے حمل و نقل کی قوت بھی زیادہ ہوگی۔ کوہستانی ملکوں میں بارش کا پانی موٹی اور ہین ریت کے



علاوہ پتھر کے بڑے اور بھاری ٹکڑوں کو بھی بہا کر اپنے ساتھ لے جاتا ہے۔ سینا و طغیانی کے زمانہ میں پانی مسطح زمین پر بھی زور سے بہتا ہے اور محل و نقل کی قوت اُس میں زیادہ ہوتی ہے۔ چنانچہ پلوں کو اگھاڑ کر بہا لے جاتا ہے۔ کناروں اور کڑاؤں کو بھی برباد کر دیتا ہے۔ اور اگر دریا ندی کے کنارہ پر کوئی آبادی ہو تو وہ بھی دریا برد ہو جاتی ہے اور سب پر پانی پھر جاتا ہے +

۱۲۱ کسی جامد شے کو پانی میں ڈالیں تو اس کا وزن پانی میں گھٹ جاتا ہے۔ آزمون سے ثابت ہوا ہے کہ اس کا وزن اسکے مساوی الحجم پانی کے برابر گھٹ جائیگا یعنی اگر کسی چیز کا وزن مستوی الحجم پانی کے برابر ہو تو پانی میں اس کا وزن نصف رہ جائیگا۔ اور پانی کے مین برابر ہو تو بقدر ثلث کے اس کا وزن پانی میں گھٹ جائیگا۔ اور یہی وجہ ہے کہ بہتا ہوا پانی سنگین مواد کو آسانی کے ساتھ بہا لے جاسکتا ہے کیونکہ ہر شے کا وزن پانی میں کم ہو جاتا ہے۔ چنانچہ باب ششم میں ہم نے بیان کیا ہے کہ مستوی الحجم جامد مواد کے وزنوں کے مقابلہ کے لئے پانی کو معیار مقرر کیا گیا ہے۔ اور نقل اضافی کا بھی ذکر اُسی باب میں ہوا ہے +

۱۲۲ ندی اور دریاؤں کی کاریگری کے متعلق جس قدر اب تک بیان ہوا ہے وہ اُن کی قوتِ حمالہ کے متعلق تھا۔ یعنی اجزاء جامد جو بارش یا کسی اور عاملِ تعریہ کے ذریعہ سے ندیوں میں داخل ہوتے تھے تو اُن کو ندی حل کر کے سمندر تک پہنچا دیتی تھی۔ لیکن جاننا چاہیے کہ خود ندیاں بھی ایک عاملِ تعریہ ہیں۔ اور اُن کے عمل کو تعریہ نہری کہتے ہیں۔ یہ امر بخوبی واضح ہے کہ بہتا ہوا پانی بذاتہ سخت پتھر کو گھس نہیں سکتا ہے۔ لیکن اس میں جو موٹی اور مہین ریت ہے وہ جس شے کے ساتھ ملے گی اُس کو گھس کر آگے بڑھتی جائے گی۔ اس سختی و صلابہ کے عمل سے اُس ندی کی تلی بھی محفوظ نہیں ہے۔ پہاڑوں سے اور ندی کے کڑاؤں سے جو پتھر کے بڑے ٹکڑے ٹوٹ کر ندی میں گرے تھے۔ اُن کی نوکیں اور کنارے ابتدا میں تیز تھے

لیکن پانی کی روانی نے اُن کو بالکل گول اور بٹوں کی طرح مَدور بنا دیا ہے۔ ایسے پتھر ندیوں کی تلی کو برماتے ہیں اور اُن میں گڑھے بناتے ہیں جن کو اصطلاح میں گودھاے آوندی یا ہاونی کہیں گے۔ ایسے گڑھے بعض وقت ایک بالشت سے آدھ گز اور ایک گزنک بھی عمیق ہوا کرتے ہیں۔ اور اکثر کوہستانی ندیوں کی تلیوں میں نظر آتے ہیں۔ اگر دو تین ایسے پتھر کسی گڑھے میں گریں اور پانی کا زور اُن کو باہر نکال نہ سکے تو وہ پتھر اس گڑھے کو زیادہ عمیق بنائیں گے جو بقدر ایک یا سوا گزنک کے گہرا ہو جائے گا۔ یہی وجہ ان گڑھوں کے پیدا ہونے کی ہے۔ اس کی تراش خراش میں باریک او موٹی ریت بھی مکک کرتی ہے۔ اور اُن کی اندرونی سطح ایسی صاف ہو جاتی ہے کہ گویا کسی نے تراشا ہو +

۱۲۳ اندیاں اپنے کناروں کو باریک اور معلقہ اجزاء کی مکک سے تراشتی رہتی ہیں۔ اور اُن کی ندیاں سنگین پتھروں کی مدد سے گہری جوتی جاتی ہیں۔ ہر ایک ندی یا نالاجس کی تلی ڈھلوان ہو اپنی تلی کے گہرے کرنے اور اپنے کڑاڑوں کے گرنے میں مصروف ہے۔ ایک نالاجس کا عرض اور عمق ابتدا میں کم ہے بتدریج زیادہ چوڑا او گہرا ہوتا جاتا ہے۔ یہ عمل کوہاے آتش نشان کے حوالی وجوانب میں زیادہ وجہت کے ساتھ نظر آتا ہے۔ کیونکہ لاوے کا مواد جو براکین سے خارج ہوا ہے اس پر تیرہ نہری کا عمل تیزی کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ پتھر چنداں سخت + صلہ نہیں ہیں +

۱۲۴ تیرہ نہری کی بہترین مثال امریکہ کے کالورڈو میں موجود ہے۔ اُس خطہ میں ندیاں بہت گہری وادیوں اور دروں میں سے گذرتی ہیں اور پہاڑوں کو کاٹ کر بہت ہی عمیق وادیاں بناتی ہیں۔ اور اگرچہ پانی کی گذرگاہ کا عرض زیادہ نہیں ہے مگر ان ندیوں کے کنارے دیواروں کی مانند عمودی اور عمیق ہیں۔ بعض مواقع میں یہ عمو

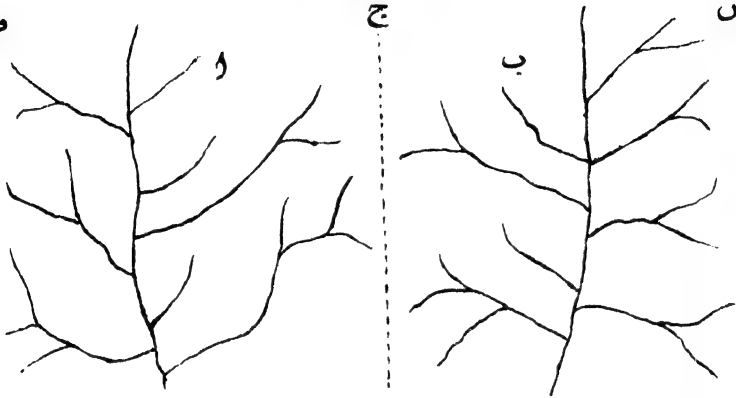
کنارے گہرائی میں ایک میل ہیں۔ اور ایسا نظر آتا ہے کہ گویا کسی نے ان کڑاڑوں کو ایک میل کی گہرائی تک تراشا ہو اور ندی کو اس میں سے کاٹ کر لے گیا ہو۔ فی الحقیقت تقریباً نہری کی مقدار کا اندازہ کالوراڈو سے بہتر کہیں کمتر نظر آئیگا۔ ان تنگ اور گہری وادیوں اور دروں کا سبب ظاہری یہ ہے کہ وہاں بارش بہت کم ہوتی ہے۔ اگر ہندوستان کی سی بارش ہوتی تو ان عمودی ڈراڑوں اور دروں کی دیواریں بھی مٹل جاتیں اور درہ کشادہ ہو جاتا +

۱۲۵) آب رواں کے تعریہ کے اثر کو سمجھنے کے لئے سہل طریقہ یہ ہے کہ جب روز پانی خوب برسا ہو سڑک کے اطراف کی نالیوں کو ختم بارش کے بعد مشاہدہ کرو جب پانی بہنے کے بعد گھٹ جائے تو زمین کی سطح تقریباً مسطح اور ہموار نظر آئے گی۔ اور اُس سطح پر ریت کے بہت ہمیں اجزا بچھے ہوئے دکھلائی دیں گے اور وہ ہموار سطح کتنی بھی مسطح کیوں نہ ہو پانی اُس پر نازک رگوں کی طرح بہت آہستگی سے بہتا ہوا نظر آئیگا۔ اور جس طرف اس کو ڈھال مل جائے اُسی طرف جاری ہو جائیگا۔ اور ڈھلوان ہمیں ریت جو پانی میں معلق ہے اُس سطح کو کاٹتے ہوئے آگے بڑھے گی۔ اور پانی جیسے جیسے زیادہ تر بہے گا وہ ریت کی گذرگاہیں بھی کشادہ ہوتی جائیں گی اور چند ایسی پانی کی باریک رگوں کے ایک جا جمع ہونے سے پانی کی ایک شریان بن جائیگی جس کی روانی کی قوت بھی زیادہ ہوگی۔ ایسی چند نالیوں کا رفتہ رفتہ ایک مجموعہ بن جائیگا۔ اور ان سب کا پانی ایک بڑی نالی میں بہنے لگے گا۔ اور زمین کی سطح کے میدان کی وجہ سے کسی نشیبی مقام پر وہ سب پانی جمع ہو جائیگا +

۱۲۶) چھوٹی بڑی ندیوں اور سمندر کے کناروں پر بعینہ یہی حالت نظر آتی ہے۔ اگر ہم اپنے خیال کو کسی قدر وسعت دیں تو معلوم ہوگا کہ چھوٹے نالے بڑی ندیوں میں کیسے جاملتے ہیں۔ اور اس مختصر مثال سے ہمارا تصور تصدیق کو پہنچایا

کہ ندیوں کے ابگیر یعنی تگاب کس طرح پر بنتے ہیں۔ اور ندیوں کا حد فارق الماء اور اُنکا تگاب کن چیزوں پر مبنی ہے۔ شکل (۱۶) سے یہ امور اچھی طرح سے ظاہر ہونگے۔ اس نقشہ میں حد فارق اور تگاب اور ندی کے شعبے اور معاونین دکھلائے گئے ہیں۔ اگر باب اول کا مضمون پیش نظر رہے تو اس کا مطلب بخوبی سمجھ میں آئے گا۔

شکل (۱۶)

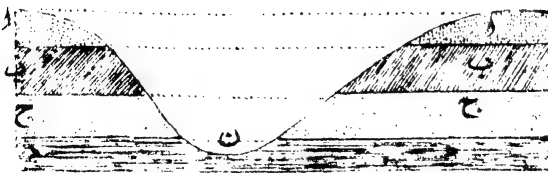


اس نقشہ میں دو ندیاں آدب مع اُن کے معاونین کے دکھلائی گئی ہیں جو رگوں کی طرح نظر آتی ہیں۔ ان ندیوں کے حدود فارق نقطہ دار خطوط  $\text{ن}$  اور  $\text{س م}$  سے ظاہر ہوتے ہیں اور خط  $\text{ج د}$  وہ حد فارق ہے جو ان ندیوں کے تگابوں کو ایک دوسرے سے جدا کرتی ہے۔ اور وہ قطعات جو خطوط منقطع کے درمیان واقع ہیں وہ آدب ندیوں کے تگاب ہیں۔ یعنی قطعہ  $\text{ج د ن ت و ندی کا تگاب ہے۔ اور قطعہ ج د س م دوسری ندی ب کا تگاب ہے۔}$

۱۲۷ فرض کرو کہ سمندر کی تلی کسی مقام پر دفعۃً بلند ہو کر پانی کی سطح کے اوپر آجائے۔ بیان بالا سے مشتبہ ہو گا کہ برسا ہو پانی اُس سطح پر کس طرح سے رواں ہو گا۔ یہ تو ظاہر ہے کہ وہ برسا ہو پانی اُس سطح پر بٹھرنے کا نہیں۔ بلکہ کوئی

نشیبی موقع دیکھ کر اُس طرف کو بہنے لگے گا۔ بارش کی بوندوں سے اُس سطح پر چھوٹے چھوٹے گڑھے بنیں گے۔ اور جب پانی رواں ہوگا تو مٹی اور ریت کے مہین اجزا کو لئے ہوئے اپنے بہاؤ کے لئے باریک رگیں بنائے گا۔ اور ان باریک نالیوں کا پانی ایک بڑی نالی میں جمع ہو کر بتدریج بستی کی جانب بہنا شروع کر لگا یہاں تک کہ ان بڑی نالیوں سے ایک ندی بن جائیگی۔ کنارے اور اطراف بھی عمودی نہیں رہیں گے بلکہ کٹ کر ان کی سطح ڈھلوان ہو جائیگی اور ایسے درے اور وادیاں پیدا ہوں گی جیسے ہم اس زمانہ میں دیکھتے ہیں۔ تھوڑے فکر سے معلوم ہو جائیگا کہ عالم میں اسی قسم کے ضعیف قوے سے فطرت کے بڑے اور سترگ کام انجام پاتے ہیں۔ اور یہ عجیب و غریب نمائش انہی کا مظہر ہے۔ بڑی ندیوں اور دریاؤں کی ابتدا ایسی ہی چھوٹی نالیاں تھیں جو بمرورِ دہر اور اس درجہ عظمت کو پہنچی ہیں۔ فی الحقیقت یہ مسئلہ طولِ زمان سے متعلق ہے۔ اور آثارِ عظیمہ بہت ہی ضعیف اسباب سے ظہور میں آئے ہیں لیکن شرط یہ ہے کہ ان اسباب و علل کے عمل کرنے کے لئے کافی مدت ملے تاکہ وہ اپنا عمل جاری رکھ سکیں۔

۱۲۸۔ جس ندی یا نالے کے درہ کو دیکھو اُن کی دونوں جانب کی زمین ایک ہی جنس کی نظر آئیگی اور اُن طبقاتِ زمین میں مطابقت ہوگی۔ شکل (۱۷) سے



یہ بات سمجھ میں  
آئیگی۔ یہ نقشہ  
ن ندی کے در  
کی تراش کا ہے  
جس کے بیچ

میں سے یہ ندی گذرتی ہے۔ اس تراش میں چار قسم کے طبقاتِ لاؤب و جِ دِ د

اس درہ کی دونوں جانب دکھلائے گئے ہیں۔ ابتدا میں یہ طبقات باہم چل تھے جیسا کہ نقطہ و انحطوط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ مگر بعد کو پانی کے بیچ میں بہنے سے یہ درہ پے در پے قلیل ہوتے ہوئے اس صورت کا بن گیا ہے۔ اور دونوں طرف کے طبقات کٹ کر جدا ہو گئے ہیں۔ اور وہ ندی اُن طبقات کو دھو کر سب کے نیچے کے طبقہ تک پہنچ گئی ہے۔ اگر اُن مختلف اقسام کے پتھروں کو جو اس ندی کی تلی پر بکھرے ہوئے ہیں دقت سے دیکھا جائے تو اُن کو اُنہی طبقات اطراف کے اجار سے مرگب پائینگے۔ وہ طبقات جن کے اجزاء نرم ہیں پانی کی روانی سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ غرض یہ کہ پانی کا کیمیائی اور ادائی علی اُن پر زیادہ واقع ہوا ہے۔

۱۲۹ جس طرف نظر اٹھا کر دیکھو ایسے ہی اسباب و علل کا عمل ہم پر یکشوف ہوگا۔ اور بارش اور بہتے ہوئے پانی کا اثر ہر طرف اپنا ظہور دکھلاتا جائیگا۔ سطح زمین کی صورت طبعی جیسی ہم کو اب نظر آتی ہے پانی کے عمل کا نتیجہ ہے۔ اور ہندی پستی اور درے اور ٹیلے سب پانی کے بہنے سے پیدا ہوئے ہیں۔ لیکن دوسرے اسباب و علل نے بھی زمین کی سطح کے تراشنے میں اس علت معظم کا ہات بٹایا ہے جنکا اثر اور علی ہم ابواب آئندہ میں دکھلائینگے۔

۱۳۰ اگر کوئی سوال کرے کہ سال بسال جو یہ بہتا ہوا پانی زمین کی سطح کو چھوتا رہتا ہے تو یہ سب مواد ارضیہ کہاں جاتا ہے اور کیا ہو جاتا ہے۔ اس کا مختصر جواب تو ہم نے اس کے قبل لکھ دیا تھا موٹی اور ہین ریت اور بالو ندی کی تلی پر بہتے ہوئے آہستہ آہستہ آگے بڑھتی جاتی ہے اور ہلکے خاکی اجزاء حالت تعلیق میں ندی کے پانی کے ساتھ بہتے ہوئے دور و دراز فاصلہ پر جا کر تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ پانی کی گذرگاہ میں اگر کوئی چیز سد راہ ہو تو اجزائے معلقہ ایک حد تک تہ نشین

ہو جائیگے اور وہ بھی اس ترتیب کے ساتھ کہ موٹے اجزاء اور پتھر کے ٹکڑے پہلے  
 نہ انداز ہونگے اور اُن سے باریک اور چھوٹے اجزاء کی تہ اُس پر جمیگی۔ اور جو  
 سب سے ہمیں اجزاء ہیں اُن کی تہ سب کے اوپر ہوگی۔ اور یہ صورت اکثر ندیوں  
 کے دہانے کے قریب واقع ہوتی ہے۔ اور اگر کسی ندی یا نالے کا گل آلود پانی کسی  
 بڑی ندی یا دریاچہ میں داخل ہو تو چونکہ یہاں پانی کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا ہو  
 جاتی ہے تو اُس کی رفتار بھی سُست ہو کر تمام مواد معلقہ اس وجہ سے نہ انداز  
 ہونے لگیگے۔ اور جب وہ پانی اُس دریاچہ یا تالاب کی دوسری جانب سے خارج  
 ہوگا تو بالکل صاف و شفاف ہو جائیگا۔ ملک دکن میں یہ امر روزمرہ تالابوں میں  
 نظر آتا ہے۔ موسم برشکال میں ندیوں اور نالوں کا گل آلود پانی تالابوں میں جمع ہوتا  
 ہے جہاں تمام معلقہ مواد رہ جاتے ہیں اور بعد جو پانی اُن میں سے جاری ہوتا ہے  
 وہ بالکل صاف ہے۔ یورپ میں دریاچہ جینیوا کی بعینہ یہی کیفیت ہے۔ رہنوں  
 ندی کا پانی الپس کے پہاڑوں سے اس بحیرہ میں داخل ہوتا ہے اور اس کا گل  
 آلود پانی جو مواد معلقہ سے لدا ہوا ہے اُن مواد کو اس دریاچہ میں نہ انداز کر دیتا  
 ہے اور جب دوسری طرف سے نکلتا ہے تو بہت ہی صاف اور سُتھرا ہے۔ ایسے  
 مواد معلقہ کو جو ایسے مانع کی وجہ سے نہ انداز ہوتے ہیں اور جو ریت اور مٹی سے  
 مرکب ہیں اصطلاح علم ارض میں غریلی کہتے ہیں اور دکن میں اس کو گاڑ کی مٹی  
 کہتے ہیں۔ ایسے مواد کے سال بسال جمع ہونے سے تالاب یا دریاچہ کا عمق گھٹتا جاتا  
 ہے یہاں تک کہ بعض جگہ اُس دریاچہ کا وجود ہی باقی نہیں رہتا ہے اور وہ ندی  
 یا نالا اُس خشک سطح کے بیچ میں سے مثل ایک معمولی ندی کے بہہ کر رواں  
 ہو جاتا ہے ۔

۱۳۱ بعض ندیاں اپنی معلقہ آلابشوں کو اپنی اطراف کی زمینوں پر چھوڑ

جاتی ہیں۔ یعنی سیلاب و طغیانی کے زمانہ میں اُن کا پانی دونوں کناروں سے ابھر کر اطراف کی مسطح زمینوں پر پھیل جاتا ہے اور وہ مواد اُن زمینوں پر ایک تہ کی مانند نہ انداز ہو جاتا ہے۔ مصر میں دریائے نیل اور عراق میں فرات و دجلہ اور بنگال میں دریائے گنگا کا یہی حال ہے۔ طغیانی کے وقت اس قدر پانی چڑھتا ہے کہ رودخانہ اُس کے بہاے جانے کے لئے کافی نہیں ہے اور دونوں طرف سے اُبل جاتا ہے۔ اور چونکہ دونوں جانب کی زمین نہایت مسطح ہے اس لئے پانی کی رفتار بھی سُست ہو جاتی ہے جس سے مواد معلقہ کو نہ نشین ہو جانے کے لئے عمدہ موقع ملتا ہے۔ اور یہ مواد چکنی مٹی کی نازک تہ کی طرح اُس زمین پر جم جاتا ہے۔ پانی خشک ہو جانے کے بعد اس زمین پر زراعت کی جاتی ہے اور یہ مٹی بہت ہی حاصل خیز ہوتی ہے کیونکہ کھاد کے تمام طاقت دار اجزاء اس میں موجود رہتے ہیں۔ چنانچہ مصر اور عراق کی غریبی زمینیں حاصل خیزی میں مشہور ہیں +

۱۳۲ باب اوّل کے ابتدا میں ہم نے لکھا ہے کہ ندی کے دہانے کے قریب سمندر کا پانی ندی کے پانی کے بہنے کا مانع ہوتا ہے اور چونکہ دہانے کے قریب ندی کی تلی میں ڈھال بھی کم ہے اور دوسری طرف سے سمندر کا پانی ندی کے پانی کو تیزی کے ساتھ بہنے نہیں دیتا ہے اس لئے وہ تمام مواد وہاں نہ نشین ہو جاتے ہیں اور وہاں بھی غریبی زمین پیدا ہو جاتی ہے مگر یہ لازم ہے کہ دہانے کے قریب سمندر میں تلاطم و موج زیادہ نہ ہو۔ اور یہ غریبی زمین دہانے کے قریب کی اکثر مثلثی شکل ہوتی ہے۔ علمائے علم جغرافیہ اس غریبی مثلث کو جو دہانے کے قریب پیدا ہوتی ہے **ڈلتا** کہتے ہیں کیونکہ اس کی شکل یونانی حرف دال (ڈلتا) کے مشابہ ہے۔ اس مثلث کا قاعدہ سمندر کی جانب ہے اور اُس کی ساقین ندی کے دو شعبوں یا



شاخوں سے مرگب ہیں جو اس قطعہ زمین کے دونوں جانب بہتی ہیں۔ اور راس  
 شکل ۱۸



اس شلت کا  
 منبع کی طرف ہے  
 جیسا کہ شکل (۱۸)  
 سے ظاہر ہو گا جو  
 دریائے نیل کا  
 ڈلٹا ہے لیکن  
 آجکل لفظ ڈلٹا

ندیوں کی غریبی اراضی کے لئے مخصوص نہیں ہے بلکہ ہر ایسی زمین کے لئے مستعمل  
 ہے جو اجزاء رمل و طین لازب (چکنی مٹی) کے تراکم سے بنی ہوئی ہو۔ البتہ اُس کے  
 اقسام کے دکھانے کے لئے کسی صفت سے اُس کو موصوف کرتے ہیں۔ مثلاً غریب  
 نہری یا غریبی غدیری۔ اجزاء معلقہ مثل چکنی مٹی اور ریت کے جو آب روان  
 کے ساتھ مخلوط ہیں کسی دریا چہ میں جس میں تلاطم نہ ہو اور اس کی تلی بھی فی الجملہ  
 ہموار ہو متوازی طبقات کی طرح تہ بہ تہ نشین ہوتے جائیں گے۔ اور اس ڈلٹا  
 کی زمین بے شک مطبق ہوگی۔ لیکن ندیوں میں ایک اور بات بھی قابل ذکر ہے۔ یعنی  
 ندی کے شعبہ اور معاونین اس کے نگاہ میں ملائی ہو کر ایک بڑی ندی بناتے  
 ہیں مگر جب وہ ندی سمندر کے قریب پہنچتی ہے تو دہانہ میں معاملہ بعکس نظر آتا ہے اور  
 یہاں وہ ندی متعدد شاخوں میں مشعب ہو جاتی ہے اور اُس کا پانی اس طرح پر  
 سمندر میں داخل ہوتا ہے۔ (ملاحظہ ہوں اشکال ۱۵ و ۱۶)۔

۱۳۳۰ء جن ندیوں کی تلی کا ڈھال زیادہ ہوتا ہے اُن میں ڈلٹا کثرتاً ہے ایسی  
 طرح سے جن سمندروں میں جزر و مد سے شدید تلاطم ہوتا ہے وہاں بھی ڈلٹا کا بنتا

حال ہوتا ہے۔ باب ہشتم میں ہم نے بیان کیا تھا کہ ٹیمر کتنا مواد محلول سمندر تک پہنچا جاتی ہے۔ مگر اس کا مواد معلقہ بھی کچھ کم نہیں ہے۔ چنانچہ حساب کیا گیا ہے کہ دریائے ٹیمر کے مواد معلقہ جو بہہ کر سمندر تک جاتے ہیں سال بھر میں (۱۲۴۳۹۴) ٹن ہوتے ہیں۔ اور اگر مواد محلول کو بھی اس پر اضافہ کیا جائے جس کا ذکر باب ہشتم میں ہوا ہے۔ یعنی (۵۴۸۲۳۰) ٹن۔ تو ان دونوں مقداروں کا مجموعہ (۶۹۳۶۲۴) ٹن ہوگا۔ علاوہ اس مقدار کثیر کے خود ندی کی تلی کے مواد بھی کثیر مقدار میں دمدم آگے بڑھے چلے جاتے ہیں۔ مثل ریت بالو وغیرہ کے۔ اور حساب سے دریافت ہوا ہے کہ ان کی مقدار سالانہ (۹۳۳۳۳۲) ٹن ہے۔ اب اگر اٹھائیس من پختہ یعنی ایک ٹن کی جسامت پندرہ کعب فٹ ہو اور اس سے ایک مینار بنایا جائے جس کی بنیاد کا عرض و طول ہر طرف سے دو ٹو فٹ ہو اور اُس مینار کی بلندی بھی ٹو فٹ ہو تو ایسے چودہ کعب مینار تیار ہو سکیں گے اگرچہ یہ مقدار نظر میں بہت زیادہ معلوم ہوتی ہے۔ لیکن اندازہ کیا گیا ہے کہ اگر اس حساب سے ٹیمر کے تگاب کا مواد آٹھ سو برس تک برابر منتقل ہوتا رہے تو اُس کی سطح فقط بعد ایک انچ کے اس مدت میں بطور اوسط پست ہوگی۔

۱۳۴ امریکا میں دریائے مسی سپی کی اور جرمنی میں دریائے رین کی اور دوسرے ممالک میں بھی دریاؤں اور ندیوں کی اسی طرح کی تحقیقات کی جا رہی ہیں۔ ہندوستان میں گنگا کے متعلق بھی مواد محلول اور معلقہ کے مقدار کی تحقیقات جاری ہے مگر اس وقت تک صرف اسی قدر معلوم ہوا ہے کہ ہر پانچ سو من پانی میں ایک من مواد معلقہ ہے اور ہر سالہ بقدر تیس کروڑ پختہ من کے فقط مواد معلقہ اس دریا سے سمندر تک بہا چلا جاتا ہے مگر مواد محلول کی تحقیقات کا نتیجہ اب تک معلوم نہیں ہوا ہے۔ اس باب کے پڑھنے سے معلوم ہوا کہ بارش اور ندیوں کی کاریگری اور

ان کا عمل کیا اور کس قدر ہے۔ اب باب آئندہ میں ہم دوسرے اسباب بھی بتلائینگے جو سطح زمین پر تراش و خراش میں مصروف ہیں +

## باب دہم

### (تبخ اور اس کی کاریگری)

۱۳۵ باب گذشتہ میں جو ہم نے بارش اورندیوں کے عمل کو دکھلایا اُس سے یہ نہ خیال کیا جائے کہ تعریہ کا عمل فقط انہی دو عالموں پر منحصر ہے۔ تعریہ نہری و مطری کا عمل اُس وقت اور بھی شدت سے واقع ہوگا اگر ہوا کی سردی پانی کے درجہ انجماد تک پہنچے۔ کیونکہ تعریہ اور برودت شدید کے متفقہ عمل سے پہاڑ، پتھر، عمارات عالیہ سب تباہ و خراب ہوتی رہتی ہیں۔ اگر سالہا سال بھی پہاڑوں او پتھروں پر پانی برسنارہے تو اُن کو تباہ نہیں کر سکتا ہے۔ لیکن اگر تھوڑا سا پانی اُن کے منافذ و مسامات میں نفوذ کر جائے تو بڑی آہستگی سے اُن پر عمل کرنے لگتا ہے اور اگر اُن اجزاء کے طبقات اور عمارات کے مصالح میں بعض ایسے اجزاء بھی ہوں جن کو پانی حل کر سکتا ہے تو بیشک پانی کا اثر اُن پر زیادہ تر ہوگا۔ اور اگر اُن اجزاء اور عمارات کی بیرونی سطح کی مسامات میں پانی سرایت کرے اور اُس وقت شدت کی سردی بھی ہو جس سے پانی جم جائے تو بغیر کسی مادہ کی تحلیل کے اُن پتھروں کی بیرونی سطح پر سے بہت نازک پرتیں پتھر کی جدا ہوتی اور گرتی جائیگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جو پانی اُن منافذ میں موجود ہے جھنے سے منسبط ہو گا یعنی پھولے گا جیسا کہ اگے بیان ہو چکا ہے اور اس انبساط

کی وجہ سے پتھر کے اجزاء کو متلاشی کر دیگا اور وہ پرت پرت ہو کر گرتے جائیں گے۔ پتھر کتنا ہی سخت کیوں نہ ہو اس اثر سے محفوظ نہیں رہ سکتا ہے۔ سرد ملکوں میں یہ بات اچھی طرح سے نظر آتی ہے اور عمارتوں کے باہر کا پچونا اور پتھر اور پہاڑوں کے اجمار تمام اُن کے مسامات میں پانی کے جم جانے سے خراب و خستہ ہو جاتے ہیں۔ پھر ان مواد پر دوسرے عوامل تقریباً اپنا عمل شروع کر دیتے ہیں۔ اور بارش اور ندیاں ان مواد کو بہا کر سمندر تک لے جاتی ہیں۔

۳۶ باب چہارم میں ہم نے بیان کیا تھا کہ برودت کی وجہ سے پانی بھی مثل دوسری اشیاء کے منقبض ہوتا ہے یعنی سمٹتا ہے۔ لیکن جب اُس کی سردی سنٹی گریڈ یعنی سو درجہ والے مقیاس الحرارة کے چوتھے درجہ کو پہنچتی ہے تو اس کے بعد جس قدر سردی زیادہ ہوتی جائیگی پانی پھولنا جائیگا۔ اور یہ عمل پانی کا قاعدہ کلیہ کے خلاف واقع ہوتا ہے۔ اور جب سردی صفر درجہ تک پہنچ جائیگی تو پانی پھول کر جم جائیگا اور تخی بن جائیگا اور پانی کی سطح پر تیرنے لگیگا۔ کیونکہ تخی پانی سے ہلکا ہوتا ہے اور پانی اور تخی کے مستوی الحجم مقداروں کے وزن کا بیان اُسی باب میں درج ہے۔ پانی کو سرد کرنے سے اُس کا حجم گھٹتا جاتا ہے۔ یہاں تک کہ سنٹی گریڈ تھر مو مٹر کے چوتھے درجہ تک پہنچے اور یہ پانی کے منہا سے انقباض کا نقطہ ہے جس کو نقطہ منہا سے انقباض آب کہتے ہیں۔ اب اگر اُس کی حرارت ایک درجہ اور گھٹا دی جائے تو پانی پھولنے لگتا ہے یہاں تک کہ جم جاتا ہے۔ سرد ملکوں میں پانی کے وسیع قطعات اور منطقہ برف کے سمندروں اور ندیوں کے دیکھنے سے عجیب کیفیت نظر آتی ہے پانی کی اوپر کی سطح تو بالکل جمی ہوئی ہے مگر اُس کے نیچے کا پانی بہت سرد مگر سیال ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اوپر کا پانی سرد ہو کر بوجہ سنگینی نیچے بیٹھ جاتا ہے اور گرم پانی نیچے سے بہ سبب سبکی کے

اوپر آتا ہے اور یہ عمل جاری رہتا ہے یہاں تک کہ تمام پانی (۴ درجہ) سنٹی گریڈ تک سرد ہو جاتا ہے۔ اب اس کے اوپر کی سطح سردی کی شدت سے جم جاتی ہے اور تَخ کا ایک تختہ بن جاتی ہے۔ اور جیسی جیسی سردی زیادہ ہوتی جائیگی اس تَخ کے تختہ کی ضخامت بھی بڑھتی جائیگی مگر کل پانی سمندر یا تالاب کا بالکل نہیں جمیگا۔ کیونکہ اس صورت میں دریائی اور پانی کے جانوروں کی زندگی محال ہو جائیگی۔ جاڑوں میں کھوڑوں کا پانی جو صبح کے وقت گرم رہتا ہے اُس کی وجہ یہی ہے کہ اوپر کا سرد پانی سنگین ہو کر نیچے اُتر جاتا ہے اور نیچے کا گرم پانی اوپر کو آتا ہے۔

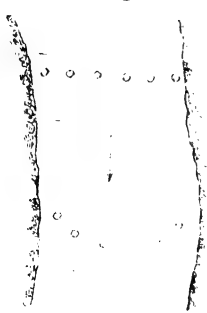
۱۳ اگر برف شدت سے بھی بر سے تو عمل تعری کو اُس سے کوئی مدد نہیں ملتی ہے۔ مگر جس وقت وہ برف پگھلتی ہے تو دفعۃً ندیوں میں طغیانی اور سیلاب واقع ہوتا ہے جس سے اکثر اوقات اطراف کے دیہات اور آبادیاں بہہ کر خراب و خستہ ہو جاتی ہیں۔ فی الحقیقت جو برف زمین پر برستی ہے ایک حد تک زمین کی سطح کو بربادی سے محفوظ رکھتی ہے۔ لیکن برفستانی ملکوں میں مثل الپس اور ہمالیہ کے نتیجہ معکوس ہے۔ بیشتر حصہ اُس برف کا جو خط برف کے اوپر برستا ہے (جیسا کہ ہم نے باب چہارم میں لکھا ہے) تمام سال منجمد رہتا ہے پس اس سے لازم آئے گا کہ ہر برف باران کے بعد اُس کی مقدار اور اس کا ارتفاع بڑھتا جائے۔ مگر ایسا نہیں ہوتا ہے۔ برف اور تَخ کی سطح پر سے بھی تبخیر اُسی طرح سے واقع ہوتی ہے جس طرح پانی پر سے ہوتی ہے البتہ برف اور تَخ پر سے تبخیر آہستہ ہوتی ہے اور دخل و خرج برف باران اور تبخیر کا برابر نہیں۔ ہر چند آفتاب کی حرارت سے کسی قدر برف پگھل بھی جائے وہ پگھلے ہوئے برف کا پانی برف کے خُلق میں اُتر جاتا ہے اور اطراف کی شدید سردی سے جم کر تَخ بن جاتا

ہے۔ کبھی برف کا ایک بڑا ڈھیر پہاڑ کے اوپر سے دفعتاً بڑی سرعت کے ساتھ اُس کے دامن یا دوسی میں اُتر آتا ہے۔ برف کے ایسے ڈھیروں کو اصطلاح میں حرف الثلج کہیں گے۔ اور کبھی ایسا ہوتا ہے کہ برف کے بڑے توڑے اور ڈھیرے پیچھے جانے سے بہت ہی آہستگی کے ساتھ پہاڑوں کے اوپر سے اُن کے دامن کی وادیوں میں نزول کرتے ہیں۔ یہ برف کے توڑے سفید اور غیر شفاف نہیں ہیں بلکہ بھج کر برف بالکل تلخ بن گئی ہے۔ جیسا کہ ہم نے باب چہارم میں بیان کیا ہے کہ برف کی سفیدی ہوا کے محصور ہو جانے سے ہے جو اس کے خلل و منافذ میں آگئی ہے ورنہ خود برف بھی تلخ کی طرح شفاف ہے۔ اگر تھوڑی برف کو مٹھی میں لیکر خوب بھیچیں تو اُس کی محصور ہوا فی الجملہ خارج ہو جائیگی۔ اور اُس کے متخلل اجزاء کسی قدر متصل بہم ہو جائیں گے اور یہ برف تلخ کا گیند بن جائیگی۔ اگر کسی آلیا مشین کے ذریعہ سے برف کو خوب پیوڑیں تو تھوڑا تلخ بن جائیگی۔ برف کے ٹکڑوں میں جاڑوں میں بڑے برف کو اسی طرح بھیچ کر اُس کی گیند بناتے ہیں اور باہم کھیلتے ہیں۔ برف کے پہاڑوں پر برف کے تختانی طبقات اوپر کی برف کے فشار سے بالکل تلخ بن جاتے ہیں۔ اور چونکہ زمین کی سطح ہمیشہ سطح اور ہموار نہیں ہے۔ خصوصاً پہاڑوں میں نشیب و فراز زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے جاذبہ زمین اُس تلخ کو نیچے کی طرف کھینچ لاتی ہے اور وہ تلخ بلند مقامات سے پست اور شبی مواقع میں اُتر آتا ہے اور اگر دن کو آفتاب کی حرارت سے کسی قدر پگھل جائے تو رات کو وہ پگھلا ہوا تلخ دوبارہ جم جاتا ہے ان جلدی طریقوں سے جو پانی ہلکے اور متخلل برف کی صورت میں پہاڑوں پر برسا ہے تلخ بن جاتا ہے اور نیچے کی وادیوں اور دروں میں اُتر آتا ہے۔ اس قسم کے برف یا تلخ رواں کو اصطلاح میں سیل تلخ کہتے ہیں +

دست ہم نے برف یا تلخ رواں کو سیل تلخ تو کہا لیکن اس بات کا سمجھنا کسی قدر

مشکل ہے کہ تیخ جیسی سخت اور منجد شے ایک سیال چیز کی طرح کیوں حرکت کرتی ہے۔ لیکن اس سیل تیخ کی حرکت اور اس کا آگے بڑھنا ایک واقعی امر ہے۔ اس کی حرکت کو دکھانے کے لئے لکڑی کے چند ٹکڑے لیکر اُس سیل تیخ کی سطح پر ایک خط مستقیم میں چھو دیتے ہیں۔ اور اُس کے کنارہ پر کوئی نشان لگا دیتے ہیں۔ اگر ایک ہفتہ

بعد ہم پھر اس مقام کو معائنہ کریں تو دیکھیں گے کہ وہ لکڑیاں اپنی جگہ آگے کو بڑھی ہیں جیسا کہ شکل (۱۹) سے ظاہر ہوتا ہے۔ تو معلوم ہوا کہ وہ تیخ مجنسہ



آگے بڑھا ہے۔ لیکن اس مثال سے ایک اور بات بھی معلوم ہوگی یعنی تیخ کی حرکت کے وقت وہ لکڑی کے ٹکڑے ایک خط مستقیم میں آگے نہیں بڑھے ہیں بلکہ اُن کے باہمی مواقع میں فرق آگیا ہے۔ اور

ہم نے جیسا ابتدا میں اُن کو ایک خط مستقیم میں چھو یا تھا اب وہ بمقام حالت قوسی میں نظر آئینگے۔ یعنی وسطی ٹکڑے کسی قدر آگے کو بڑھے ہوئے پائے جائینگے اور اطراف کے ٹکڑے کسی قدر پیچھے ہٹے ہوئے ہونگے۔ یعنی اطراف کے ٹکڑے نسبتاً کمتر آگے بڑھے ہیں۔ لکڑی کے ٹکڑوں کا آگے بڑھنا سیل تیخ کی حرکت کا نتیجہ ہے۔ اور بیچ کی لکڑیوں کا آگے بڑھنا اور اطراف کا پیچھے رہ جانا اس کی دلیل ہے کہ تیخ کی تندی بھی اسی طرح سے آگے بڑھی ہے۔ پانی کی ندیوں میں بھی بعینہ یہی کیفیت ہے۔ سیلاب کے وقت ہم دیکھتے ہیں کہ ہلکی چیزیں تندی کے منجد ہار میں تیز تر بہتی ہیں اور جو اشیاء کنارے کے قریب ہیں اُن کی رفتار سست تر ہے۔ ندی کے پانی کے وسط میں تیز بہنے کی وجہ یہ ہے کہ کوئی چیز اسکی مانع نہیں ہے بخلاف اطراف کے پانی کے جو کناروں سے رگڑا کھاتا ہے اور

اُس کی رفتار سُست ہو جاتی ہے۔ سیل تلخ میں بھی وہ حصہ جو کنارہ کو رگڑتا جاتا ہے سُست تر چلتا ہے بہ نسبت نیچے کے۔ مگر ندی میں اور سیل تلخ میں ایک بڑا فرق یہ ہے کہ پانی میں ثقیل اور سنگین اشیاء پانی کے نیچے اور ندی کی تلی پر آہستہ آہستہ آگے بڑھتے ہیں اور ہلکی چیزیں پانی کے اوپر تیرتی جاتی ہیں بخلاف سیل تلخ کے جس میں ثقیل چیزیں تلخ کے اوپر رہتی ہیں۔ سیل تلخ کی رفتار تو ویسی ہی ہے جیسے ندیوں کی لیکن فرق اتنا ہے کہ ندیوں کا پانی ایک ثانید میں کئی فٹ آگے بڑھتا ہے اور سیل تلخ ایک دن میں چند انچ یا چند فٹ سے زیادہ حرکت نہیں کرتی ہے اگر سیل تلخ کسی تنگ وادی میں داخل ہو تو اس کی وسعت تو گھٹ جائیگی مگر رفتار تیز تر ہو جائیگی۔ اور اگر اُس کی گذرگاہ وسیع ہو تو تلخ بھی پھیل جائیگا اور اُس کی رفتار سُست ہو جائیگی۔ ان دونوں میں فرق فقط رفتار کا ہے +

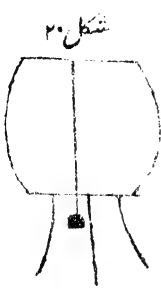
۱۳۹ ایک مدت تک علمائے جغرافیہ کا عقیدہ یہ تھا کہ تلخ مثل خمیر کے ہے کہ اثناء حرکت میں کبھی پھیلتا ہے اور کبھی سٹپتا ہے۔ اور اُس کے اجزاء ہمیشہ پیوستہ اور متصل ہیں۔ لیکن تحقیقات جدیدہ سے ثابت ہوا ہے کہ تلخ بالکل منہاش ہے یعنی مارنے سے چُور ا ہو جاتا ہے اور اُس میں مطلق تلخ نہیں ہے یعنی اس کو خم نہیں کر سکتے اور خم کرنا پڑا ہے تو چُور چُور ہو جائیگا۔ ہم نے تھوڑی دیر آگے بیان کیا تھا کہ لڑکے برف کا گیند بنا کر اس سے کھیلنے ہیں اور بھیجنے سے اُس کے اجزاء پیوستہ ہو جاتے ہیں اور وہ سخت ہو جاتی ہے۔ اگر برف کسی قدر گھٹنے لگی اُس سے جو گیند بنے گا وہ زیادہ سخت اور ٹھوس ہوگا۔ فی الحقیقت برف بہت ہی چھوٹے اور مہین تلخ کے بلوروں کا مجموعہ ہے جو بھیجنے سے سخت ہو جاتے ہیں اور ہوائے محصورہ اس میں سے خارج ہو جاتی ہے اور اُس کے اجزاء کے درمیان کا تخلخل دور ہو جاتا ہے۔ اور اجزاء ہم پیوستہ ہو جاتے ہیں۔



لیکن ان اجزاء کے وصل ہو جانے کا سبب کیا ہے۔ اس بات کو آزموں سے ظاہر کر سکتے ہیں۔ اگر ہم تیخ کی دو سطح تختیوں کو باہم ملا کر دبائیں تو وہ باہم وصل ہو جائیں گے۔ یعنی دباؤ سے ان دونوں تختیوں کی سطح کسی قدر گھٹیل گئی۔ اور سردی کی شدت سے پھر ہم جائیگی اور دونوں تختیاں مل کر ایک جسم ہو جائیں گی۔ اس وصل ہونے کی خاصیت کو خاصیت تفرس تیخ کہتے ہیں اور اسی خاصیت کا نتیجہ ہے کہ متضائل یعنی پھینپھلی برف بھیجنے سے تیخ بن جاتی ہے۔ اور مخصوص تیخ میں نیچے کی برف اوپر کی برف کے وزن سے دب کر اس خاصیت کی وجہ سے تیخ بن جاتی ہے۔ اگر تیخ کے چند ٹکڑے ایک دوسرے پر رکھ کر دبائے جائیں تو تب وصل ہو جائیں گے۔ کیونکہ دباؤ سے کسی قدر حرارت پیدا ہو گی جس سے متصلہ سطحیں گھل کر وصل ہو جائیں گی +

۲۰۔ اگر تیخ کے ایک بڑے ٹکڑے کو بیکر ایک چھوٹی تپائی پر رکھ دیں۔ اور ایک فولادیا وہے کے تار کو بیکر اُس کے دونوں سروں سے دو وزن لگا دیں اور تار کو تیخ کے ٹکڑے پر ایسا رکھیں جیسا کہ شکل (۲۰) میں دکھلایا گیا ہے۔ اب ان وزنوں کی سنگینی سے وہ تار تیخ کے جسم میں اترتا جائیگا۔ اور تیخ کو کاٹنا جائیگا۔ مگر جوں ہی وہ تار نیچے اترتا جائیگا خاصیت تفرس کی وجہ سے اُس تیخ کی کٹی ہوئی سطحیں پھر جڑتی جائیں گی یہاں تک کہ وہ تار تیخ کو کاٹ کر نیچے کی طرف سے نکل جائیگا اور تیخ اپنی شکل اصلی پر ہی قائم رہیگا اور کسی قسم کی درز اس میں نظر نہیں آئیگی جس سے ظاہر ہو کہ اس میں سے تار گزرا ہے۔ فطرت میں بھی بعینہ یہی عمل نظر آتا ہے یعنی سیل تیخ کی راہ میں جب کوئی مانع پیدا ہو جائے تو وہ ٹوٹ جائیگا کیونکہ اس میں تلزج مطلق نہیں۔ اور چونکہ تیچھے سے تمام جسم تیخ کا دباؤ برقرار ہے تو اُس شکست کے مقام میں خاصیت تفرس سے وصل ہو جائیگا۔ اور

سیخ میں کوئی شکاف نظر نہیں آئیگا۔ اور سیل سیخ آپ اپنی تلی کو ہموار کرتی چلی جاتی ہے اور یہ تلترتی کی وجہ سے نہیں ہے بلکہ خاصیت تقریس کا نتیجہ ہے \*



۱۱۔ جب سیل سیخ کسی سطح اُس پر اور پر سے ڈھلکتے ہوئے نیچے اُتر آئے تو تمام مواد جو مٹی جو اُس کے اطراف و جوانب سے رُک کر اُس کی سطح پر جمع ہوئے ہیں سب کو وہ اپنی پشت پر ادا کرے ہوئے سچ نیچے اُترتی آئیگی۔ اور پتھر کے چھوٹے بڑے

ٹکڑوں کو بھی جو کناروں سے ٹوٹ کر اُس پر گرے ہیں اُن کو بھی ساتھ لیتی آئیگی۔ اس طرح سے سیل سیخ کی دونوں جانب جری مواد اور دوسری آلائشوں کی ایک قطار جمع ہوگی۔ بعض پتھر کے ٹکڑے جو اس پر گرتے ہیں صدامن کے ہوتے ہیں۔ ان پتھروں کی قطاروں کو اصطلاح جیالوجی میں رُجمہ کہتے ہیں۔ ان رُجوں کی کئی قسمیں ہیں۔ سیل سیخ کے اطراف کے رُجمہ کو رُجمہ طرانی کہیں گے۔ سیل سیخ آگے بڑھتے ہوئے اس رُجمہ کو بھی ہمراہ لئے جائیگی یہاں تک کہ سیل سیخ کا خاتمہ ہو جائے یعنی وہ خط برف تک پہنچ جائے کیونکہ اُس کے نیچے پھر سیل سیخ کا وجود محال ہے اور تمام سیخ وہاں پگھل کر پانی ہو جاتا ہے۔ اور وہاں اس رُجمہ کو ادا کا ایک بڑا انبار لگ جاتا ہے اور اس مواد مختلف کے انبار کو رُجمہ منہائی کہتے ہیں۔ لیکن جب دو سیل سیخ مثل دو تیریوں کے مل جائیں تو اُن کے طرانی رُجوں کی بیرونی قطاریں اس بڑی سیل کی رُجمہ طرانی بن جائیں گی جیسا کہ شکل (۲۱) سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور جہاں اندرونی رُجمہ باہم ملتی ہوں اُن سے رُجمہ وسطی بنے گا۔ مثلاً آدب ایک سیل سیخ کے رُجمہ طرانی ہیں۔ اور ج و د دو دیگر سیل کے۔ ان دونوں سیلوں کے مہتمما یعنی نقطہ ف پر ج و د رُجمہ شامل

ہو کر رجمہ وسطیٰ بن جائینگے۔ برفستانی ملکوں میں متعدد سیل تیخ باہم مل جاتی ہیں اور اُن کی سطح تمام رجمی مواد سے پٹ جاتی ہے اور چھوٹے بڑے پتھر کے ٹکڑے سیل تیخ کی سطح پر فرش رہتے ہیں ۛ



۲۲ اس کے قبل بیان ہوا ہے کہ سیل تیخ اور ندی حمل و نقل مواد میں مشابہ ہیں۔ اور سیل تیخ بھی عالمان تعریہ میں سے ایک عامل ہے۔ سیل تیخ جب ایسے موقع پر پہنچے کہ اُس کی گذرگاہ میں خم ہو۔ یا جب وہ دفعہ ایک عمیق دھلون

مقام پر پہنچے تو ٹوٹ کر اُس میں بڑے بڑے درز و شکاف پیدا ہو جاتے ہیں۔ جن کی کشادگی بعض جگہ صد ہا گز ہے۔ ایسی شکافوں کو ہم نے رسلع سے موسوم کیا ہے۔ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے ایسے رسلعوں میں یعنی شکافوں میں گر کر سیل کی تلی تک پہنچ جاتے ہیں اور وہاں برف اور تیخ کے اندر جم جاتے ہیں۔ اور جب سیل تیخ بڑھتی ہوئی نشیب کی طرف اُتر آتی ہے اور یہ پتھر تیخ کے وزن کی وجہ سے جو اُن پر ہے سیل تیخ کی تلی کو اٹھائے حرکت میں گھستے جاتے ہیں۔ اور ان پتھروں کی نیچے کی سطح بھی گھستی جاتی ہے۔ اس حالت میں جب وہ رجمہ منہائی تک پہنچتے ہیں تو تمام تیخ پھل جاتی ہے اور یہ پتھر بھی رجمہ منہائی میں مل جاتے ہیں۔ ان پتھروں اور چھوٹی سلوں کی سطح پر سیدھے خطوط اور لکیریں نظر آئیں گی جو سیل تیخ کی تلی پر گھسے جانے سے اُن پر نمودار ہوئی ہیں ۛ

۱۲۳۳ء پتھر کے چھوٹے اجزاء انہی گھساؤ کی وجہ سے تماماً ریت اور بالو بن جائینگے۔ اور جب تلخ پگھل جائیگی تو پانی میں شریک ہو کر یہ آگے کو بڑھیں گے۔ چنانچہ سیل تلخ کے نیچے سے اکثر ٹگل آلود پانی جو جاری ہوتا ہے اسی وجہ سے ہے۔ سبب اس کا یہ ہے کہ اوپر کے تلخ کے دباؤ سے نیچے کا تلخ پگھل جاتا ہے اور وہ پانی بہنے لگتا ہے جس میں تمام جبری اور ارضی مواد شریک ہیں لگنگا کا پانی بھی جو ابتدا میں سیل تلخ کے نیچے سے نکل کر بہتا ہے بہت ہی ٹگل آلود ہے۔ بہر حال سیل تلخ میں پتھر کے بڑے ٹکڑے اس کی تلی کو گہری کرتے ہیں۔ اور چھوٹے اور مہین اجزاء اُن کی سطحوں کو گھس کر صیقل کرتے ہیں۔

۱۲۳۴ء مختص مطلب یہ ہے کہ مخروطی پہاڑ اور اُن کے قلعے جو نوکدار ہیں سیل تلخ ان سب کو کند اور گول بنا دیتی ہے۔ اور اُن کے گوشے سب محذب ہو جاتے ہیں۔ برفستانی ملکوں میں ایسی نمایاں اکثر نظر آتی ہیں جن کو ہم نے ظہر الغنم سے موسوم کیا ہے یعنی بھیڑ کی پیٹھ کے مانند۔ کیونکہ اس سے یہ نمائش بہت ہی مشابہ ہے۔ قدیم سیل تلخ کا وجود اس کے عمل سے بھی دریافت ہو سکتا ہے۔ یعنی اگر سیل تلخ اس وقت کہیں موجود بھی نہ ہو مگر زمانہ سابقہ میں موجود تھی تو تعریہ کی وجہ سے جو وہاں واقع ہوا ہے اُس کے وقوع کی حقیقت معلوم کی جاسکتی ہے۔

۱۲۳۵ء قبل ازیں ہم نے بیان کیا ہے کہ جس قدر شمال کی جانب بڑھتے جائیے خط برف زمین کی سطح سے قریب تر ہونا جاتا ہے۔ اور ممالک قطبی میں تو بالکل زمین کے برابر ہے۔ اور سمندروں کا پانی تو بالکل جما ہوا ہوگا۔ یہ فرض تلخ جب سمندر کے کنارہ پر پہنچتا ہے تو اکثر ٹوٹ کر تلخ کے بڑے ٹکڑے سمندر کی سطح پر تیرنے لگتے ہیں۔ ایسے تلخ کے پہاڑوں کو اصطلاح میں کوہ تلخ

کہتے ہیں۔ ایسے کو تیخ بحر شمالی سے اکثر تیرتے ہوئے بھرانا ٹیک تک پہنچتے ہیں۔ اور چونکہ اس سمندر میں تیز نہ زیادہ ہوتی ہے تو وہ بخارات ان تیخ کے پہاڑوں کی قربت کی وجہ سے سرد ہو کر منکشف ہو جاتے ہیں اور ابر کی طرح ان کو چھپا دیتے ہیں۔ ان تیخ کے پہاڑوں میں بھی پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے جو اپنی اصلی جگہ سے ٹوٹ کر ان میں جم گئے تھے بہے چلے جاتے ہیں جیسا کہ سیل تیخ میں دیکھا جاتا ہے۔ اور جب یہ تیخ کے پہاڑ ہوا کی گرمی سے سمندر میں گھسل جاتے ہیں تو وہ پتھر بھی اُن سے جدا ہو کر سمندر کی تہی پر تہ نشین ہو جاتے ہیں۔ اور جب سمندر کی تلی کسی زمانہ میں ابھر کر پانی کی سطح سے بلند تر ہو جاتی ہے اور زمین خستک ہو جاتی ہے تو یہ پتھر بھی وہاں نظر آتے ہیں۔ اور اُن کے دیکھنے سے اُن کی اصل مقام کی حقیقت بھی کھل جاتی ہے۔ بعض مالک میں دیکھا جاتا ہے کہ پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے چھوٹے پتھروں کے درمیان جمے ہوئے ہیں جس سے دیکھنے والوں کو حیرت ہوتی ہے۔ اور یہ تو مسلم ہے کہ ان پتھروں کو بہتا ہوا پانی نہیں لایا ہے بلکہ یہ سیل تیخ اور کوہ ہائے تیخ کے عمل کا نتیجہ ہے جن کے ساتھ یہ سب آکر اس جگہ پر تہ نشین ہوئے ہیں۔ اور جو ریت اور مٹی ان کے نیچے تھی وہ مرور زمانہ سے اُن کے نیچے سے بہہ گئی ہے اور ان پتھروں کو اس عجب ہیئت پہنچوڑ گئی ہے۔ تیخ کا عمل بہت ہی عجیب ہے جس کی عظمت غرض و فکر سے ظاہر ہوتی ہے۔ جب ہم علم طبقات الارض کا بیان کریں گے تو زمانہ تیخ کا حال بھی لکھیں گے کہ تیخ اور برف دائمی کی چادر نے زمین کی سطح کو کہاں کہاں ڈھانپ رکھا تھا۔

# باب یازدہم

## بحر (سمندر) اور اس کا عمل

۱۲۶۔ جو لوگ سمندر کے کناروں کے شہروں میں رہتے ہیں وہ سمندر کی موجوں کی آواز سے بخوبی آشنا ہیں جس کو ہم الفاظ میں ظاہر نہیں کر سکتے ہیں۔ اندرونی ملکوں کے باشندے جب دریا کے کناروں کے شہر میں آتے ہیں تو موجوں کی آواز سے چند دنوں تک اُن کو آرام نہیں ملتا ہے۔ تلاطم امواج سے ہر شخص سمجھ سکتا ہے کہ سمندر کسی کام میں مصروف ہے اور یہ تلاطم بے اثر نہیں ہو سکتا ہے۔ جو موج آ کر کنارہ سے ٹکراتی ہے تو ٹوٹ کر پتھروں کے ٹکڑوں کو کنارہ کی ڈھلان سطح پر لا کر ڈال دیتی ہے اور جب وہ موج پھر بٹ جاتی ہے تو یہ پتھر بھی اُس کے ساتھ کسی قدر پیچھے چلے جاتے ہیں۔ اور یہ تڑاق تڑاق کی آواز جو سمندر کے کناروں پر سُنی جاتی ہے انہی پتھروں کے باہم ٹکرانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اور اس ٹکرانے کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پتھروں کے گوشے اور کونے گھس گھس کر بالکل گول ہو جاتے ہیں۔ اور چونکہ ہر شے کا وزن پانی میں گھٹ جاتا ہے اس لئے پتھروں کا یہ تصادم آسانی سے واقع ہوتا ہے۔ اور یہ عمل بدستور برابر جاری رہتا ہے یہاں تک کہ وہ پتھر چُور چُور ہو کر ریت بن جاتے ہیں۔ اور یہ ریت اس قدر مہین ہو جاتی ہے کہ آخر کار بہ کر سمندر کے بیچ تک چلی جاتی ہے اور وہاں جا کر تہ نشین ہوتی ہے۔

۱۲۷۔ سمندر کے پہاڑوں اور پتھریلے کناروں کے ملاحظہ سے ظاہر ہو گا کہ موجوں

کے ٹکڑانے سے ان کی کیا حالت ہوگی۔ برف باراں اور دوسرے ماطان تو یہ ہر ایک بقدر اپنی قوت کے تخریب میں مصروف ہیں۔ اور پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے اور سٹی کے اُرچنے ٹیلے اپنی جگہ سے ٹوٹ کر اُن پہاڑوں کے دامن میں سمندر کے کنارے پر جمع ہوتے ہیں اور اُن پہاڑوں کے ڈھانے میں سمندر کو ان مواد سے ایک بہت قوی مصالح مل جاتا ہے اگرچہ یہ پتھر خود بھی ان لطافات سے چُرچُور ہو جاتے ہیں طوفان کے زمانہ میں تو ان موجوں میں ایک فوق العادۃ قوت پیدا ہو جاتی ہے جس سے بہت بڑے پتھر اپنی جگہ سے اکھڑ جاتے ہیں۔ انگلستان کے مغربی کنارہ پر جو صدمہ ان موجوں سے واقع ہوتا ہے وہ ہر مرتبہ فٹ پر اسی من سے تنو من تک ہوتا ہے۔ یعنی جو ضرب ہر مرتبہ فٹ پر پڑتی ہے اگر اس کو وزن کے لحاظ سے موازنہ کریں تو اسی من سے تنو من تک اس کا وزن ہوگا۔ اس پر سے قیاس کیا جاسکتا ہے کہ جب موجوں میں اس قدر صدمہ پہنچانے کی طاقت ہو تو سمندر کے کناروں کی خیر نہیں ۛ

ۛ اگر صرف پانی کی موجیں بغیر پتھروں کی کمک کے کناروں سے ٹکرائیں تو خود اُس پانی کا وزن کناروں کو کم صدمہ نہیں پہنچائے گا۔ اور جب پتھر کے ٹکڑے بھی اُسکے ساتھ ہوں تو اس کا صدمہ کہیں زیادہ ہوگا۔ ہم نے قبل اس کے بیان کیا تھا کہ ندی اور نالے اپنے کناروں اور تیلوں کو گھسنے کی وجہ سے خراب و خستہ نہیں کرتے ہیں بلکہ یہ نتیجہ اُس مہین اور موٹی ریت کا ہے جو پانی کے ساتھ رہتی ہے۔ اسی وجہ سے جو خرابی سمندر کے کناروں پر صرف موجوں کی وجہ سے ہوتی ہے چنداں زیادہ نہیں ہے۔ البتہ پتھر کے چھوٹے بڑے ٹکڑے ریت اور بالوں کے ساتھ مل کر اس تخریب میں بہت مدد دیتے ہیں۔ ہر ایک موج کیا ہے ایک ہتوڑی والوں کی فوج ہے جو کنارہ کے پتھروں اور پہاڑوں پر حملہ کر کے ان کے پست کرنے میں مصروف ہے۔

یا یوں کہیے کہ ایک تو پچانہ ہے جو پتھروں کے گولے کناروں پر برسا رہا ہے بہر حال جہاں دیکھو سمندر کے کناروں پر شکستگی اور خرابی کے آثار نظر آئیں گے کہیں تو ایک غار پیدا ہو گیا ہے اور کہیں ایک گڑھا ہو گیا ہے۔ غرض یہ کہ سب جگہ خرابی کی مثالیں نمایاں ہیں۔ اگر سمندر کے کنارے سخت اور نرم پتھر سے مرکب ہوں تو ان پے در پے صدمات کا اثر نرم پتھر پر زیادہ ہو گا۔ اور سنگین کناروں کی عجیب و غریب ہیئت نظر آئے گی سخت پتھر تو دیوار کی طرح قائم رہ جائیگا اور نرم پتھر ٹوٹ کر بہ جائیگا۔ اکثر دیکھا جاتا ہے کہ سمندر اپنے کنارے کی زمین اور اس کے اجزاء کو بتدریج تحلیل کر کے دھو ڈالتا ہے اور آگے کو بڑھتا چلا آتا ہے۔ بعض مقامات پر جو شہر و قصبات پانچسو برس آگے کنارہ سے بیس میل کے فاصلہ پر تھے اب بالکل لب دریا واقع ہیں اور سمندر کناروں کو وہاں تک ڈھا کر بہا لے گیا ہے۔ اور بعض اور مقامات پر کنارے کے شہر اس وقت تک دریا پر جا گزین ہیں اور ان کے قدیم گرجوں کی مناریں پانی کے جزیرے اُتار کے وقت سمندر کی سطح پر نظر آتی ہیں +

۱۲۹ اگر سمندر کا پانی ساکن ہوتا تو اُس سے کوئی ادائی تحلیل واقع نہ ہوتی۔ لیکن ہر شخص اس سے واقف ہے کہ سمندر کو سکون نہیں ہے۔ اور اگر خامر بھی ہو تب بھی پانی کی سطح پر کسی قدر تلاطم نظر آتا ہے۔ اس کا سمجھنا چنداں مشکل نہیں۔ ایک لگن میں پانی بھر کر اُس پر مٹہ سے پھونکو تو ہوا کے صدر سے اس کی سطح پر بخوبی حرکت نظر آئے گی جو بالکل موج کی سی ہو گی۔ ہوا کی روانی سے دریا چوں اور سمندر کی سطح پر تموج اور تلاطم پیدا ہوتا ہے۔ ہوا کے ہر جھونکے سے پانی ایک ٹیلے کی طرح ایک جگہ جمع ہو کر بلند ہوتا ہے اور پھر لپٹ ہو جاتا ہے۔ آگے جہاں ٹیلے کی چوٹی تھی وہ ایک گہری وادی بن جاتی ہے اور اسی تلاطم سے پانی نیچے اوپر ہوتا ہے۔ موجوں کا اصلی سبب یہی ہے۔ اگر پانی کی سطح پر ہم ایک پتھر پھینکیں



تو یہی صورت نظر آئیگی۔ اور تصادم کے موقع سے موجیں دائروں یا حلقوں کی طرح نمودار ہوئیں گی۔ جب پتھر پہلے پانی میں گرے گا تو وہاں ایک گڑھا بن جائیگا۔ بعد پانی جس قدر نشیب میں گیا تھا اُسی قدر ابھرے گا۔ اور یہ نیچے اوپر کی حرکت پانی کے متصلہ اجزاء کی طرف منتقل ہوگی۔ اور پے درپے دائرے ایک دوسرے سے بڑے بنتے جائیں گے یہاں تک کہ وہ معقود ہو جائیں گے۔ اگر ایک پریاگھاس کی پتی ساکن پانی کی سطح پر تیرتی ہو تو جس وقت پانی میں حرکت پیدا ہوگی تو ہم اُس پتھر کی حرکت کو بخوبی دیکھ سکیں گے۔ یعنی جب وہ موج پتھر تک پہنچے گی وہ پتھر پانی کے ساتھ بلند ہوگا اور جب وہ موج گزر جائیگی وہ پانی نیچے یعنی قعر میں اُتر آئیگا اور وہ پتھر بھی اُس کے ساتھ گڑھے میں اُتر جائیگا۔ مطلب یہ ہے کہ وہ پتھر فقط نیچے اوپر ہونا رہیگا اور کسی طرف کو نہیں بڑھیگا۔ سمندر کے پانی کی بھی بعینہ یہی کیفیت ہے۔ اگر پانی کی سطح پر ایک مرفا بنی تیرتی ہو تو موجوں کی وجہ سے نیچے اوپر ہوتی جائیگی مگر اُگے کو نہیں بڑھیگی +

دعا اس مشاہدہ اور آزمون سے واضح ہوا کہ پانی کی موج کی حرکت حرکت تمو جی ہے جس کو تلامطم بھی کہتے ہیں اور حرکت احتمالی بھی۔ حرکت انتقالی نہیں ہے۔ کیونکہ حرکت تمو جی میں موج کی صورت آگے بڑھتی نظر آتی ہے اور پانی کے اجزاء وہیں نیچے اوپر ہوتے رہتے ہیں۔ اور یہ حرکت پانی کے ایک جزو سے دوسرے جزو متصلہ تک پہنچتی ہے۔ اور اس کا اثر دوڑ تک سرایت کرتا ہے۔ پانی کے اجزاء ایک محدود فاصلہ میں نیچے اوپر ہوتے رہتے ہیں۔ اور ایک عمودی دائرہ میں حرکت کرتے ہیں۔ اس کا منظر بعینہ ویسا ہی ہے جیسا کہ دھان کے کھیت میں نظر آتا ہے۔ ہوا کے جھونکے فقط دھان کے پودوں کے سروں کو حرکت دیتے ہیں مگر پودے خود اپنی جگہ پر قائم ہیں۔ سمند میں موجیں اسی طرح سے کبیر

کرتی ہیں اور پانی کے اجزاء جہاں ہیں وہیں قائم رہیں گے۔ البتہ ہوا کی ادا قوت پانی کو فی الجملہ اُس کے بہاؤ کی سمت میں آگے لے جاتی ہے۔ اگر ہوا تیز ہو تو موجوں کی چوٹیاں ٹوٹتی ہیں اور پانی کے مہین قطرات بوچھاڑ کی طرح بکھر جاتے ہیں۔ اور اگر طوفان ہو تو ان موجوں کی چوٹیوں سے پانی کے ذرات بالکل متلاشی ہو جاتے ہیں۔ ان موجوں کی چوٹیاں ہوا کی تیزی کے سبب سے سمندر کے پانی سے تیز تر حرکت کرتی ہیں اور گھنگرودالے بالوں کی طرح کف کی صورت میں سمندر پر ٹوٹ کر بکھر جاتی ہیں۔ لیکن جب کوئی ایسی موج سمندر کے کنارہ پر پہنچتی ہے تو دریا کے سنگین فرش کے ساتھ تصادم ہوتی ہے اور اُسکی حرکت سُست ہو جاتی ہے مگر اُس موج کی چوٹی چونکہ نازک ہے۔ اس لئے ہوا کی تیز حرکت کی وجہ سے کنارہ پر تیزی کے ساتھ پلٹ جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سمندر کا پانی بڑے زور سے کنارہ سے ٹکرا کر پلٹ آتا ہے۔ اور یہ عمل کناروں پر برابر جاری رہتا ہے۔

۱۱ سمندر کی سطح پر کتنا ہی تلاطم کیوں نہ ہو اُس کا اثر زیادہ عمق تک نہیں پہنچتا ہے۔ جس قدر ہوا زیادہ تیز ہوگی سمندر میں تلاطم بھی زیادہ ہوگا۔ لوگ اکثر کہتے ہیں کہ موجیں مثل پہاڑوں کے بلند ہوتی ہیں۔ لیکن ان موجوں کی چوٹی (راس) اور قعر کا مابینتی فاصلہ ہر گز چالیس فٹ سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اور سمندر کی سطح کی اوسط ہمواری سے پانی ہر طرف کو بیس فٹ سے زیادہ چڑھتا اُترتا نہیں۔ یہ بات بہت گہرے سمندروں میں واقع ہوتی ہے۔ کم عمق کے سمندروں میں تو پانی اٹھ دس فٹ سے زیادہ چڑھتا اُترتا نہیں ہے۔ اس تلاطم کا اثر ہر گز اٹھارہ سو فٹ سے زیادہ عمق میں محسوس نہیں ہوتا ہے۔ اور بعض مقامات میں تو صرف چار یا پانچ سو فٹ تک ہی محسوس ہوتا ہے۔ اور وہ

بھی اس قدر ضعیف ہے کہ قابل التفات نہیں۔ پس اگر تخریب کا عمل موج پر ہی منحصر ہو تو شتوفٹ کی عمق میں اُس موج کا کوئی اداقی عمل واقع نہیں ہوتا ہے بلکہ تجربے سے دریافت کیا گیا ہے کہ موج و تلاطم کا اثر شتوفٹ سے کم عمق میں بہت ضعیف ہو جاتا ہے۔

۱۵۲۔ بہت ہی ہوئی ہوا سے نہ صرف سمندر میں تلاطم پیدا ہوتا ہے بلکہ حبسیت میں وہ ہوا بہت ہی ہے سمندر کی سطح پر پانی بھی ایک سیل یا ندی کے مانند اُسی سمت کو بہتا ہے اور یہ بات بالکل محقق ہو چکی۔ کیونکہ اگر ایک خالی شیشہ کو کارک یعنی ڈانٹ لگا کر مضبوط کر دیں اور سمندر میں ڈال دیں تو وہ شیشہ بہتا ہوا قابل یا قریب کے کنارہ تک جا لگیگا۔ چنانچہ جو اشجار امریکہ یا مغربی جزائر کے کناروں پر ہیں اُن کے ثمر اور تخم اور لکڑیاں اکثر بحر اٹلانٹیک کی سطح پر بہتی ہوئی انگلستان اور بعض اوقات ناروے کے کناروں تک جا لگتی ہیں۔ اور بعض بحری جانور بھی مثل سیپ اور صدف وغیرہ کے جو گرم ملکوں میں دریاؤں کے متوطن ہیں اسی سیل بحری کے وسیلہ سے سرد ملکوں کے کناروں تک پہنچ جاتے ہیں۔ سب سے زیادہ مشہور سیل بحری سیل خلیج مکسیکو ہے جس کا گرم پانی آبائے فلوریڈا سے گزرتا ہے۔ اس سیل کو سیل خلیجی اور خلیج دھار بھی کہتے ہیں۔ یہ سیل ابتداءً ممالک متحدہ امریکہ کے کنارے کے متوازی شمال کی جانب بہتی ہے۔ بعد اس کے بحر اٹلانٹیک کے وسط سے مُڑ کر شمالی مشرقی سمت میں رواں ہوتی ہے۔ یہ گرم سیل جو سیل خلیجی کی سمت میں رواں ہے انگلستان کے غریبی کنارہ اور ناروے کے کنارے تک پہنچتی ہے۔ اور دوسری سیلیں بحر اٹلانٹیک کے وسط میں اس سیل سے جدا ہو کر جنوب کی جانب جاتی ہیں اور اسپین (اندلس) اور افریقہ کے غریبی کناروں سے ملائی ہوتی ہیں۔ اگر ہم اس سیل خلیجی کے اسباب کو دریافت کریں تو وہی

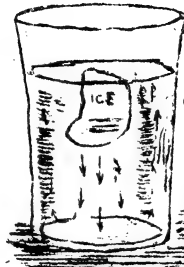
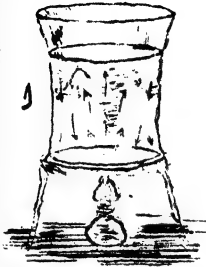
ہیں جو باد تجارت یعنی بادمرد میں موجود ہیں جو شمالی شرقی سمت میں بہتی ہیں۔ اور بحر اٹلانٹیک کی سطح کے پانی کو مغرب کی جانب بہا لے جاتی ہے اور اس طرح پر خلیج مکسیکو میں سیل کے وقوع کا باعث ہوتی ہے +

۱۵۳۱ سیل خلیجی بحر اٹلانٹیک کی سطح پر اٹنائے عبور میں پھیل جاتی ہے جس سے اُس کی رفتار بھی گھٹ جاتی ہے اور حرارت بھی اس کی بندرتج کم ہو جاتی ہے۔ باوجود اس کے اُس کا پانی اس قدر گرم ہے کہ بعض ملکوں کی ہوا کے گرم یا معتدل کرنے میں بہت اثر رکھتا ہے۔ اگر بحر محیط کی متصل ہوا معتدل نہ ہوتی تو بعض ممالک سردی کی شدت سے انسان کی سکونت کے قابل نہ رہتے اور اُن کی معتدل ہوا گرم ملکوں کی سیلوں کا نتیجہ ہے۔ فی الحقیقت یہ سیل خلیجی ایک گرم پانی کی ندی ہے جو سمندر کے سرد پانی کی سطح پر رواں ہے۔ اس سیل خلیجی کی گہرائی بحر اٹلانٹیک کی گہرائی کے مقابل بہت ہی کم ہے۔ اسکا عمق دو سو گز سے زیادہ نہیں حالانکہ اٹلانٹیک کی گہرائی چار ہزار گز سے بھی زیادہ ہے۔ سیل خلیجی کے پانی کی حرارت سنٹی گریڈ (نٹو درجہ) کے تھرمامیٹر سے (۲۴) درجہ ہے جو فہرہائیٹ کے مقیاس سے پچھتر (۷۵) درجہ ہوتی ہے۔ اور بحر اٹلانٹیک کے پانی کی حرارت فہرہائیٹ سے (۳۵) درجہ ہے۔ واضح ہو کہ خالص پانی جب اس درجہ تک سرد ہوتا ہے تو قریب الانجماد ہو جاتا ہے۔ مگر سمندر کے پانی میں چونکہ نمک شریک ہے اس لئے وہ اس درجہ پر جمنا نہیں ہے +

۱۵۳۲ ہم نے باب چہارم میں بیان کیا ہے کہ حرارت سے اجسام کا حجم (جست) بڑھتا ہے۔ پس اس سے صاف ظاہر ہے کہ سیل خلیجی کا پانی سمندر کے پانی کی سطح پر کس طرح سے رواں ہو سکتا ہے۔ اگر تھوڑے سے پانی کی حرارت میں کچھ تفاوت پیدا کر دیا جائے۔ یعنی اُس پانی کے نیچے حرارت پھنپھاٹی جائے یا اوپر سے

اُس کی حرارت گھٹا دی جائے تو ایسی سیل کی روانی کی حقیقت بخوبی ظاہر ہو جائیگی۔

شکل ۲۲



اور اگر اس پانی میں تھوڑا

سالکری کا پردہ یا جو کا بھوسا ملا

دیں تو روانی کی سمت بھی

معلوم ہو سکیگی۔ جیسا کہ

شکل (۲۲) سے ظاہر ہوگا۔

یہاں کانچ کے دو گلاس

آ و ب میں پانی ہے۔ آ گلاس کے نیچے اسپرٹ کا چراغ روشن ہے اور

حرارت گلاس کے نیچے سے پہنچائی جاتی ہے۔ اور گلاس ب میں ایک ٹکڑا کانچ کا

ڈالا گیا ہے۔ آ گلاس میں نیچے سے گرمی پہنچنے سے پانی گرم ہو کر گلاس کے وسط

میں صعود کرتا ہے۔ اور چونکہ اطراف کا پانی سرد اور سنگین ہے گلاس کے اطراف

سے نیچے کو اُترتا ہے اور گرم پانی کی جگہ لیتا ہے اور بیچ میں سے پھر اوپر کو اُٹھتا

ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ مائع اجسام یعنی پتلی چیزوں میں حرارت و برودت منتقل

ہوتی ہے جس کو طریقہ نقل یا انتقال حرارت کہتے ہیں۔ ہم نے لفظ نقل کو

مالیات کی حرارت کے انتقال کے لئے مخصوص کیا ہے۔ اور یہ بمقابلہ طریقہ ایصال

کے ہے جس کے ذریعہ سے محسوسات و مواد میں حرارت ایک جزو سے دوسرے

جزو کو پہنچتی ہے۔ بخلاف اس کے عمل نقل یا انتقال میں کسی جسم مائع

کے گرم اجزاء بخشنے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں۔ اگر ہم ب گلاس

کو دیکھیں جس میں تیخ کا ٹکڑا ڈالا گیا ہے وہاں ایک سلسلہ روانی کا نظر آئے گا جسکی

سمت تیروں سے ظاہر کی گئی ہے۔ تیخ کے ٹکڑے کے نیچے سے ایک شفاف

پانی کی سیل یا روانی سرد اور بھاری پانی کے گلاس کے بیچ میں برابر اُترتی

ہوئی نظر آتی ہے جو تیل یا شفاف شیرہ کی مانند ہے اور چونکہ گلاس کے اطراف کا پانی گرم اور ہلکا ہے اوپر کو صعود کرتا دکھلائی دینگا ۛ

۵۵۱ پانی کے طبعی قطعات میں حرارت و برودت کا تفاوت  
ایسے دوران کے پیدا کرنے کے لئے کافی ہے۔ اور تحقیقات جدیدہ سے یہ بات ثابت ہو چکی ہے کہ پانی کا عمق جس قدر زیادہ ہو اسی قدر اُس کی سردی بڑھتی ہے اور حرارت گھٹتی جاتی ہے۔ بہت گہرے پانی میں برودت درجہ انجماد آب تک رہتی ہے۔ مگر چونکہ سمندر کی پانی میں نمک محلول ہے۔ اس لئے فہر نیٹ کے (۳۲) درجہ یا تنو درجہ کے مقیاس الحرارت کے صفر درجہ پر پانی جم نہیں سکتا ہے جو نقطہ انجماد آب ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ سرد پانی سمندر کی تہ میں کہاں سے آیا؟ واضح ہو کہ قطب شمالی و جنوبی کے سمندروں کا پانی بسبب شدت سردی کے قعر دریا کی طرف رجوع کرتا ہے۔ اور چونکہ سمندروں میں بہت عمیق گڑھے بکتر واقع ہیں یہ نہایت سرد اور بھاری پانی ان گہرے مواقع میں پہنچ کر گرم پانی کی جگہ لیتا ہے اور گرم پانی بسبب سبکی کے اوپر کو آتا ہے۔ اور اس طور پر ایک سلسلہ کامل دور کا قائم ہو جاتا ہے۔ اور بالیقین کہا جاسکتا ہے کہ ہر قطرہ پانی کا جو سمندر کی تہ میں ہے سمندر کی سطح تک ضرور پہنچے گا۔ ممکن ہے کہ دوسرے جوی تغیرات کی وجہ سے کوئی ایسا اثر یا اس سے بھی شدید تر ظاہر ہو جیسا کہ اعتدال جوی کے تفاوت سے پیدا ہوتے ہیں ۛ

۵۵۲ سمندروں کی سیلوں سے جو عمل تقریباً اور حل و نقل مواد کا واقع ہوتا ہے اس قدر خفیف ہے کہ قابل التفات نہیں۔ سمندر کے مختلف مواقع کے پانیوں کے قلیل نقل سے جو تفاوت واقع ہوتا ہے اُس سے پانی کے تمام جسم میں ایک خفیف سا دور پیدا ہو جاتا ہے جس سے بہت ہین رسوبی مواد کے پھیلانے

میں مد ملتے ہیں۔ اور جہاں سطحی امواج سمندر کے کناروں سے ٹکراتے ہیں وہاں فی الجملہ تعریہ کا عمل واقع ہوتا ہے۔ مگر یہ بہت ہی کم ہے۔ سمندر کے امواج اوکیل کے اثر سے زمین خراب نہیں ہوتی ہے۔ بلکہ دوسرے عوامل تعریہ سے جو تخریب واقع ہوتا ہے اُس محصلہ مواد کو بحالت تعلیق دھو کر دور و دراز فاصلوں تک یہ سیل لے جاتی ہے اور سمندر کی تہ پر فرش کر دیتی ہے +

۵۵۱ سمندر کے ان حرکات مذکورہ کے علاوہ جو اس باب میں مذکور ہیں یعنی امواج و تلاطم و دوران عام۔ ایک اور امر بھی قابل لحاظ ہے۔ سمندر ایک موزون و معتین حرکت کا تابع اور معمول ہے جس کا ذکر باب اول میں ہوا ہے۔ یعنی ہر شبانہ روز میں سمندر کا پانی دوبار چڑھتا اور اترتا ہے جس کو جزیرہ و مد اور اُردو میں جوار بھٹانا کہتے ہیں جس سے سمندر کی سطح دائم نیچے اوپر حرکت کرتی رہتی ہے اور یہ مقولہ کہ فلاں شہر یا پہاڑ سمندر کی سطح سے اتنے فٹ مرتفع ہے اس سے مراد اُس سطح کا اوسط ارتفاع ہے نہ منتہا و وج یا منتہا حقیض +

۵۵۲ چونکہ امواج کی حرکت کا سبب اصلی خارج کرہ زمین سے متعلق ہے اس لئے اُس کا بیان آگے چل کر آئیگا۔ ہم یہاں صرف اسی قدر لکھتے ہیں کہ موج اعظم مَدی جو کرہ زمین کے اطراف میں گردش کرتی ہے وہ موج اتھنزازی ہے نہ موج انتقالی کیونکہ پانی فقط نیچے اوپر ہوتا ہے اور آگے نہیں بڑھتا ہے۔ اگرچہ فی الحقیقت یہ امر سمندر کی سطح پر واقع ہوتا ہے اور یہ موج موج اتھنزازی ہے۔ لیکن آبنائے اور سمندر کے تنگ دروں میں بے شک یہ موج موج انتقالی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اگر وہ آبنائے تنگ ہو تو پانی مَد کی وجہ سے بڑی سرعت اور زور سے اُس میں جاری ہوتا ہے اور اُس کو اصطلاح میں رکض شدید کہتے ہیں۔ اور جب موج مَدی کسی ندی کے تنگ دہانہ میں داخل

ہو جائے تو دہاں کا پانی اکٹھا ہو جاتا ہے اور ایسی موج کو مد شدید کہیں گے۔ خلیج برسٹول میں رسورن ندی کے دہانے کے قریب دیکھا گیا ہے کہ اس سبب پانی چالیس فٹ تک بلند ہوتا ہے۔ اس قسم کی ندیوں کے دہانوں میں جہاں ایسا واقع ہوتا ہے پانی کو ہمیشہ تلاطم رہتا ہے جس سے رسوبی مواد ہمیشہ کے لئے نشین ہونے نہیں پاتے ہیں۔ اور چونکہ سمندر کا مد ندی کے پانی کو سمندر میں داخل ہونے سے مانع ہوتا ہے اس لئے مواد رسوبی کو تہ انداز ہونے کی مہلت ملتی ہے اور وہ تہ نشین ہو کر ریت اور مٹی کے ٹیلے اور پٹے ندی کے دہانوں میں بناتے ہیں اور ان مواد کا ڈھیر لگ جاتا ہے۔ اور جب جزر واقع ہوتا ہے جیسا کہ قبل ازیں مذکور ہوا۔ تو پانی اُترتا ہے اور جھنڈ ریت اور مٹی دہانوں میں پٹنتوں اور ٹیلوں کی صورت میں جمع ہوئی تھی سب کو بہا لے جاتا ہے جس سے ڈٹا یعنی غریب ٹیلے بنتے نہیں پاتے ہیں۔ اور یہ جملہ رسوبی مواد جو ندیوں کے دہانوں سے دھل جاتا ہے تو سمندر اُس کو کسی اور مقام میں لے جا کر تہ انداز کر دیتا ہے۔ تو معلوم ہوا کہ سمندر کا اگرچہ عالمان تعریہ و تخریب میں شمار ہوتا ہے لیکن کسی اور مقام پر وہ عمل تعمیر میں بھی مصروف ہے۔ اکثر ایسا ہوتا ہے کہ یہ مواد معلقہ سیل کے ساتھ سمندر میں بہت دور جا کر تہ نشین ہوتا ہے اور زمین کے تعریہ سے جس قدر مواد حاصل ہوا تھا سمندر کے جزر و مد اور سیلوں کی معاونت سے سمندر کی تہ پر پھیلا دیا جاتا ہے \*۔

۱۵۹) اس باب کے مطالب کا خلاصہ یہ ہے کہ سمندر کا عمل جو زمین کی سطح پر ہوتا ہے وہ عمل تخریب ہے۔ لیکن اس تخریب و تعریہ سے اُس قدر خرابی واقع نہیں ہوتی ہے جس قدر کہ ندیوں اور بارش سے ہوتی ہے۔ اور نہ اُس شدت سے ہوتی ہے۔ اس تفاوت کی جانچ کے لئے اس بات کو مد نظر رکھنا چاہیے کہ تعریہ



بحری کا اثر سمندر کی ہر عمق میں واقع نہیں ہوتا ہے اور زیادہ تر تخریب جو سمندر سے واقع ہوتی ہے اُس کی وسعت محدود ہے اور چند سو فٹوں کے عمق سے زیادہ میں واقع نہیں ہوتی۔ اور وہ بھی یا تو سمندر کے کنارہ پر یا کنارہ کے قرب و جوار میں سمندر کی زیادہ گہرائی میں یا عمیق سمندروں میں پیسے۔ کوٹے اور گھسنے کے اعمال مفقود ہیں کیونکہ سمندر کے فرش کی مٹی اور کچھڑ کے مشاہدہ سے یہ امر محقق ہوا ہے کہ وہاں پتھر کے بڑے ٹکڑے موجود نہیں ہیں۔ اور اگر ہوتے بھی تو بسبب وہاں کے پانی میں حرکت نہ ہونے کے ان اعمال کا ہونا بھی ممکن نہیں تھا۔ سمندر کا عمل صرف اسی پر منحصر ہے کہ اپنے کناروں کو دائم دھوتا اور کاٹتا رہے۔ اور تقریباً چھ سو فٹ کی عمق تک اُن کو مسطح کر دے۔ اگر اس عمل کو کافی مہلت ملے اور کوئی انقلاب ایسا واقع نہ ہو جس سے یہ عمل برہم ہو جائے تو بتدریج تمام کنارہ ڈھل جائیگا۔ اور وہ زمین جو سمندر کی سطح کی ہمواری کے نیچے ہے ایک میدان کی مانند مسطح ہو جائیگی۔ ایسی سطح کو اصطلاح جزائیائی میں میدانِ تعریہ بحری کہتے ہیں ایسا میدان اگر کسی وقت سمندر کے پانی میں سے ابھر آئے تو فوراً عالمانِ تعریہ جوئی کا تختہ مشق بن جائیگا۔ اور جو او برف و باراں اپنا عمل اُس پر جاری کر دیں گے۔ اور اس زمین کی شکل طبعی ایسی ہو جائیگی جو نقشہ (۲۳) میں دکھلائی گئی ہے۔



ہے۔ اگر ہم اس کے بلند ترین نقاط کو ایک خط کے ذریعہ سے وصل کریں تو ایک سطح مائل پیدا ہو جائیگی۔ جس کا کنارہ یا ضلع خطِ آب ہے۔ اور یہ مسطح سطح جس کا ڈھال سمندر کی جانب ہے غالباً اُس اصلی میدانِ تعریہ بحری کے متوازی ہو گی۔

یہ موجودہ ناہمواریاں جو اُس پر نظر آتی ہیں تعریہ جوی کا نتیجہ ہیں جو اُس زمین کے اُبھر نیکے بعد اُس پر واقع ہوا ہے۔ پس ظاہر ہوا کہ تعریہ بحری اور اُس تعریہ میں جو دوسرے عالموں سے وقوع میں آتے ہیں یہ فرق ہے کہ تعریہ بحری سے ایک سطح پیدا ہوتی ہے جو تقریباً ہموار ہے۔ اور تعریہ جوی زمین کی سطح پر ناہمواریاں پیدا کرتا ہے \*

## باب دوازدہم

### زلزلہ اور کوہ آتش فشاں (براہ کین)

۱۶۰ پچھلے تین بابوں میں جن عوامل کا بیان ہوا ہے باہم کتنے ہی مختلف کیوں نہ ہوں لیکن ایک امر میں وہ سب متفق ہیں۔ یعنی من جمیع الوجہ وہ سب عاملان تخریب ہیں۔ اور اُن کا عمل اگر سُست بھی ہو مگر یقینی ہے۔ بارش اور ندیاں تَح کا چمنا اور پگھلنا۔ یا ہوا یا موج سب ایک ہی کام میں مصروف ہیں۔ اور اُن کا حملہ سخت زمین پر ہمیشہ جاری ہے۔ اور اس کے اجزاء کو دھوکے لے جاتے ہیں۔ اور یہ بھی مسلم ہے کہ ان اجزاء کا ایک ذرہ بھی ضائع اور فنا نہیں ہوتا ہے زمین کا ہر ذرہ یا جزو جدا ہوتا ہے جلد یا دیر میں سمندر کی تہ پر جا کر ٹھیرنا ہے اور ان مواد کا تدریجی انتقال جو زمین سے سمندر کی طرف بارش اور ندیوں کے اثر سے ہوتا ہے اس کا لازمی نتیجہ یہ ہے کہ زمین کی سطح کو عام طور پر گھٹا دے اور اس کو پست کر کے سمندر کی سطح کے ساتھ ہموار بنا دے۔ اور اس مواد کو جو صفی زمین سے حاصل ہوا ہے سمندر کی تہ میں ایسے مقام تک پہنچا دے

جہاں وہ تعریض بحری کے اثر سے محفوظ رہے پس اگر ان عوامل کے عمل کے مقابل کوئی مانع نہ ہوتا تو ایک وقت ایسا آتا کہ نہ صرف زمین کی خشکی کی سطح بلکہ کڑھ زمین کی سطح کا ہر ذرہ اور جزو سمندر کی تہ میں جا کر ٹھہرتا اور تمام صفحہ ارض پانی کی ایک سطح پر مل جاتا اور سمندر تمام روئے زمین کو گھیر لیتا اور کل خشکی غرق آب ہو جاتی +

۱۶۱ مگر اعمال فطرت میں دوسرے ایسے قوائے متضادہ کا پتا ملتا ہے جن میں اُن مواد رسوبی کے ابھار کر پھر اوپر لانے کی طاقت موجود ہے جو سمندر کی تہ پر مجتمع ہوئے ہیں۔ اور وہ قوی ایسے ہیں کہ نئے مواد جامدہ کو زمین کی سطح پر لا کر بٹھلا سکتے ہیں۔ منجملہ ان قوائے مرتفعہ اور عامرہ کے زلزلہ اور براکین (کودہ آتش فشان) ہیں جن کو صف اول میں رکھنا چاہیئے۔ زلزلہ کے بعد اکثر دیکھا گیا ہے کہ زمین کی سطح کی ہمواری میں بہ نسبت سابق ضرور کوئی تغیر واقع ہوا ہے۔ اگرچہ بعض اوقات زمین کی سطح پست ہو جاتی ہے۔ مگر اکثر اور عموماً آگے کی بہ نسبت بلند تر ہو جاتی ہے +

۱۶۲ بہترین مثال زمین کی سطح کے بلند ہو جانے کی جنوبی امریکہ کے مغربی کنارے پر نظر آتی ہے۔ یہ خط مخصوصاً ایسے انقلابات اور تحت الارضی تشوشات کا مرکز رہا ہے۔ ۱۸۳۶ء میں چلی کے کنارہ پر ایک شدید زلزلہ ہوا جس کا اثر کینیا پوسے چیلو تک محسوس ہوا۔ اور متعدد شہر اس کے اثر سے تباہ و ویران ہو گئے۔ جزیرہ سنٹا مارا یا میں جو کنسپیشن سے پچیس میل جانب جنوب مغرب واقع ہے زمین کی سطح کے اُبھرنے کا اندازہ آسانی سے کیا گیا اور معلوم ہوا کہ جزیرہ مذکور کا جنوبی غربی حصہ بقدر آٹھ فٹ کے اور گوشہ شمالی اُس کا بقدر دس فٹ کے بہ نسبت سابق اُونچا ہو گیا ہے۔ زمین کے طبقات جن میں بہت سارے گھونگے

اور سیپیاں بھری پٹری تھیں پانی کے مد کے بلند ترین نقطہ سے تقریباً دس فٹ بلند تر ہو گئے تھے جو سابقاً پانی میں ڈوبے ہوئے رہتے تھے۔ اسی طرح سے پتھر کی ایک وسیع چٹان جو آگے سمندر میں غرق تھی سمندر کی سطح سے باہر آ کر خشکی ہو گئی۔ پانی کا عمق اس جزیرہ کے اطراف میں کہیں تو حسب سابق قائم رہا اور کہیں کہیں بقدر نو فٹ گھٹ گیا۔ اگرچہ اس واقعہ کے بعد یہ زمین دوبارہ کسی قدر سست بھی ہوئی مگر اس پستی کی مقدار اُس ارتفاع کے مقابل بہت کم تھی۔ اور آخری نتیجہ ان سب انقلابات کا یہ ہوا کہ بہیشت مجموعی زمین کی سطح عموماً بلند تر ہو گئی اور اب تک اُسی حالت میں باقی ہے۔ مشاہدات ظاہرہ سے احتمال ہے کہ جنوبی امریکہ کے کنارہ کا بہت بڑا حصہ ایسی خفیف اور پے در پے مرتفعہ حرکات کے اثر سے صد ہا فٹ بہ نسبت سابق بلند ہو گیا ہے۔

۱۶۳۳ء جس وقت زمین کا کوئی قطعہ صدمات زلزالی کی اثر سے اس طور پر بلند ہو جائے تو جو معتد بہ اضافہ خشکی کا اُس سے دفعہ ہوتا ہے وہ تعریہ کے اثرات و نتائج کے ساتھ بخوبی موازنہ کر سکتا ہے۔ سرچارلس لائل نے جو ایک بڑے مشہور محقق اور عالم جیالوجی تھے۔ حساب کیا ہے کہ ۸۶۲ء کے زلزلہ سے جو جیلی میں ہوا تھا جنوبی امریکا میں مواد حجری کا اس قدر اضافہ ہوا ہے جو وزن میں مصر کے ایک لاکھ اہرام کے برابر تھا۔ پس اگر انقلاب سے اس قدر خشک و جامد مواد سمندر کے نیچے سے اوپر آجائے تو ظاہر ہے کہ زلزلوں کا وقوع زمین کی تجدید اور عالمان تعریہ کے لئے نئے مواد بہم پہنچانے میں اثر عظیم رکھتا ہے۔ اگر فرضی ملاحظات کے لحاظ سے ہم کہیں کہ موج زلزالی حقیقی سے خفیف سا ارتفاع واقع ہوتا ہے تو بیجا نہ ہوگا لیکن دوسرے قوائے مرتفعہ بھی اس موج کے ساتھ متفقاً عمل کرتے ہیں جن کے اثر سے دائمی تغیرات بہت بڑے پیمانہ پر

واقع ہوتے ہیں جن کا نتیجہ صفحہ زمین کی سطح اور ہواری سے ظاہر ہوتا ہے \*  
 ۱۶۲۷ء زلزلہ ایک تشوش یا اضطراب ہے جو زمین پر محسوس ہوتا ہے  
 اور مثل ایک صدمہ (چوٹ) کے ہے جو دفعہ کمرہ زمین کے اندر سے باہر کی جانب  
 واقع ہوتا ہے۔ گویا ایک مرکز سے امواج یا تزلزل جسم زمین میں سے ہر سمت  
 میں منتشر ہوتے ہیں۔ اکثر اوقات زلزلہ واقع ہونے کے قبل یا اُس کے ساتھ  
 ہی ایک آواز سنائی دیتی ہے جو بادل کی گرج سے مشابہ ہے اس موج زلزالی  
 کے مرور کے وقت زمین کی سطح نیچے اوپر ہوتی ہے اور اُس میں مختلف شکل کی  
 ڈراڑیں اور شکاف پیدا ہو جاتے ہیں۔ بعض وقت تو یہ ڈراڑیں پھر مل جاتی  
 ہیں۔ اور زلزلہ کے وقت جو کچھ اُن میں گرتا ہے وہ زمین میں مدفون ہو جاتا  
 ہے۔ اور بعض وقت یہ ڈراڑیں ویسی ہی کھلی رہ جاتی ہیں اور زمین کی شکل  
 کو بدل دیتی ہیں جن سے ندیوں اور نالوں کی گذرگا ہوں اکثر اپنے اصلی راستہ  
 سے منحرف ہو جاتی ہیں۔ اس صدمہ کا اثر زمین پر بہت دور دور تک  
 محسوس ہوتا ہے۔ جس زلزلہ عظیم نے ۱۵۵۷ء میں شہر لرہین پائے تخت  
 پر لنگال کو تباہ کر دیا تھا اس کا اثر اسکاٹ لینڈ کے دریاچہ لومند میں محسوس  
 ہوا تھا۔ اگر مرکز تشوش سمندر کے قریب ہو تو پانی پر اس کا اثر بہ نسبت  
 زمین کے زیادہ تر ہوتا ہے اور پانی میں اس کی وجہ سے جوموجیں پیدا ہوتی  
 ہیں اُن سے ایسی تباہی و خرابی واقع ہوتی ہے جو زمین کے تزلزل سے ہرگز  
 واقع نہیں ہوتی \*

۱۶۵۷ء مسٹر مالٹ نے زلزلوں کی حقیقت کے انکشاف میں بڑی توجہ  
 مبذول کی ہے۔ علم زلزلہ کو انگریزی میں سیزمالوجی کہتے ہیں۔ یونانی میں  
 سیزماس بمعنی صدمہ یا زلزلہ کے ہے۔ اُن کی تحقیقات کا نتیجہ یہ ہے کہ مرکز

یا منشاء تشوش زمین میں اکثر زیادہ عمق میں واقع نہیں ہوتا ہے اور کبھی تیس میل سے زیادہ عمیق نہیں ہے بلکہ اکثر اس سے بہت ہی کمتر عمق میں واقع ہے۔ نیپلز میں جو زلزلہ عظیم ۱۸۵۷ء میں ہوا تھا اُس کامرکز تشوش اُن کی تحقیقات کے رو سے ۹ میل سے زیادہ عمق میں نہیں تھا۔ اور ڈاکٹر اولڈہم نے کچار (ہندوستان) کے ۱۸۶۹ء کے زلزلہ کے مرکز تشوش کو تقریباً تیس میل کی گہرائی میں معین کیا ہے۔

۱۸۶۹ء بعض ملکوں میں زلزلہ کم اور بعض میں زیادہ واقع ہوتا ہے۔ اور تحقیقات اور اطلاعات سے جہاں تک دریافت ہوا ہے بطور اوسط تمام صفحہ زمین پر ہفتہ میں تین زلزلے واقع ہوتے ہیں۔ یعنی کبھی کسی ملک میں اور کبھی کسی خطہ میں۔ لیکن یہ اطلاعات صرف اُنہی مقامات سے متعلق ہیں جہاں متمدن انسان کی بود و باش ہے۔ کیونکہ صحرائی مقامات اور غیر آباد ملکوں کے حالات سے کوئی اطلاع نہیں مل سکتی ہے۔ پس ایسے زلزل اور تشوش کا مجموعی اثر تمام صفحہ زمین پر سال بھر میں بہت کچھ ہوتا ہو گا۔

۱۸۷۰ء تحت الارضی اضطراب و تشوش جو ابتدا میں فقط زمین کی خفیف سی حرکت ہے آخر میں گرم مواد کے اخراج میں منجر ہوتا ہے جو زمین کے اندر سے نکلتے ہیں۔ مثلاً پہلے تو کسی ضعیف نقطہ میں ایک شگاف یا ڈرا پیدا ہوتی ہے۔ پھر یہ ڈرا مڑنے یعنی راستہ بن جاتی ہے جس میں سے پانی اور دوسرے اشیاء کے بخارات اور گرم راکھ کی بارش زور سے ہونی شروع ہوتی ہے جن کے ساتھ بچھلا ہوا پتھر بھی نہ نکلتا ہے۔ خشک و جامد مواد بڑے زور سے ہوا میں بلند ہوتے ہیں اور بارش کی طرح اس شگاف یا دہانہ کے اطراف میں برس کر اس کو گھیر لیتے ہیں۔ اور ان مواد کے ڈھیر لگ جانے سے وہ دہانہ ایک مخروطی شکل کا ٹیلابن جاتا ہے۔ ایسے ٹیلوں کو عوام الناس کوہ آتش فشاں اور اردو میں

جو الالمھی کہتے ہیں۔ عربی میں برکان (جمع براکین) اور یورپ کی زبانوں میں ولکینو کہتے ہیں۔ یہ جو عموماً جلتا ہوا پہاڑ کہتے ہیں غلط ہے کیونکہ پتھر جلنے والی چیز نہیں ہے۔ یہ فقط ایک مٹریا شکاف ہے جس میں سے مواد مذاب یعنی پگھلا ہوا مادہ زمین کے اندر سے باہر نکلتا ہے۔ ان میں اور دوسرے پہاڑوں میں بیشک فرق ہے کیونکہ یہ براکینی پہاڑ مذاب مواد کے ٹیلے ہیں جن کے دہانوں کے اطراف وجو انب میں وہ سارا مواد تہ بہ تہ جمع ہو گیا ہے۔ اگر ان میں سے ایک ٹیلے کو چیریں تو اس کا تراش ارتقاعی بصورت شکل (۲۴) نظر آئیگا۔ اس نقشہ میں افقی طبقات ب ب میں ایک مٹریا مالی آد کھلائی گئی ہے۔ اور جو مواد اس راہ سے زمین کے اندر سے اوپر چڑھ کر آیا ہے وہ تمام اس دہانے کے اطراف میں تہ بچ

شکل ۲۴



جمع ہو گیا ہے جس کی شکل مخروطی بن گئی ہے جو مواد پہلے خارج ہوا تھا وہ تو نیچے ہے اور جو اُس کے بعد نکلا تھا اُس کی تہ اُس پہلی تہ

پر واقع اور اُس کو ڈھانپنے ہوئے ہے۔ اسی طرح سے ہر خارج میں ایک نئی تہ آگے کی تہ پر جتنی گئی ہے جن کا ایک انبار لگ گیا ہے۔ ان تہوں یعنی طبقات کا میلان مرکز یعنی دہانے سے اطراف کی جانب ہے۔

وہ ولکینو کے دہانے کے اطراف میں ایک کشادگی ہے جس کی شکل مثلثی یا کاسہ کے ہے جس کو قم یا کاسہ ولکینو کہینگے۔ ٹوٹے ہوئے اجزاء جو دوبارہ اس کاسہ میں گرتے ہیں ان کا میلان اس دہانے کی طرف ہے جو بخلاف طبقات کے میلان کے

ہے جو کاسہ کے اطراف میں باہر کی جانب ہے۔ یہ بات شکل (۲۵) کے ملاحظہ سے

مخوبی واضح ہوگی جو اس قسم کے شکل ۲۵



براہین کی تراش کا نقشہ ہے۔

جس قدر پگھلا ہوا مواد اُس دہانے

سے اوپر آتا ہے ٹوٹے ہوئے

اجزاء اور براہین کی راہ کے ساتھ شریک ہو کر سب کو ملا دیتا ہے۔ اور اس طرح

پہر ایک قسم کا جبری آستر اس نالی کے دہانے کی اندرونی جانب تیار ہو جاتا ہے +

۱۶۹ کوہ آتش فشان کے التہاب کے ابتدا میں بخار کا ابر کثیر مقدار میں

اس نالی میں سے نکلنا شروع ہوتا ہے جس سے ظاہر ہے کہ پانی کو اس آتش

فشانی میں بڑا دخل ہے۔ یہ پانی کا بخار مسلسل نہیں نکلتا ہے بلکہ ردہ کر نکلتا ہے

اور ہر اخراج کے بعد تھوڑا فصل ہوتا ہے۔ اور بخار کے ہر سانس کے ساتھ ابر

بہاویں اُٹھتے ہیں اور جزو ہوا ہو جاتے ہیں یا بارش کی شکل میں برس جاتے ہیں۔

اس بخار کے ساتھ دوسری گاسیں (ہوائی مواد) بھی شامل رہتے ہیں جو سب قابل

احتراق (جلتے والی) نہیں ہیں۔ آگے یہ خیال تھا کہ ان بخارات سے جو روشنی ظاہر

ہوتی ہے وہ کچھ تو دہانے کے اندر کے سُرخ پگھلے ہوئے مواد کا عکس ہے جو ان بخارات

کے ابر پر پڑتا ہے۔ اور کچھ بہ سبب شراروں اور بہت پگھلے ہوئے پتھروں

کے ہے۔ مگر تحقیقات جدیدہ سے ثابت ہوا ہے کہ پانی کا بخار اُس اندرونی شدید

حرارت کی وجہ سے اپنے دونوں ترکیبی اجزاء یعنی آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تجزہ

پاتا ہے۔ اور ہائیڈروجن قید ترکیب سے فارغ ہوتے ہی جل اُٹھتی ہے۔ پس اس

روشنی کا وہی سبب ہے +

۱۷۰ التہاب کی ابتدائی حالت میں پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے زور سے



باہر اُڑ کر گرتے ہیں۔ چونکہ التهاب کے آگے یہ پہاڑ ایک مدت تک کام سے اور ساکن تھا۔ پانی کے بخارات اور دوسرے ہوائی مواد سب زمین میں بند تھے۔ اور التهاب کے شروع ہوتے ہی یہ سب مواد قید سے فارغ ہو جاتے ہیں۔ اور جو مواد اس دہانہ میں جمع ہو گئے تھے اور اُس کے حق کو دبائے ہوئے تھے وہ تمام بڑے زور سے باہر کو پھینکے جاتے ہیں پتھر کے بہت بڑے بڑے ٹکڑے جس میں سے بعض کا وزن بارہ سو پختہ من تھا <sup>۸۴</sup>۔ التهاب میں کوہ ارات (جودی) سے ہوا میں پھینکے گئے۔ اور بعض دھت تو بڑے پتھر مرکز التهاب سے تیس میل کے فاصلہ پر جا کر گرے ہیں +

۱۔ اثناء التهاب میں بہت کثیر مقدار میں والکانی راکھ دہانہ سے باہر پھینکی جاتی ہے لیکن یہ راکھ لکڑی یا کوئلے کی راکھ کے مانند نہیں ہے۔ بلکہ یہ والکانی راکھ فی الحقیقت لاوا کے اجزاء صغیر ہیں۔ اور لاوا اُس پگھلے ہوئے پتھر کو کہتے ہیں جو برائین کے دہانہ سے بوقت التهاب نکلتا ہے۔ جس کو مہل کہنا مناسب ہے۔ جس وقت لاوا کے توارے برائین کے دہانوں میں سے اُڑ کر ہوا میں بلند ہوتے ہیں تو ہوا ان کو مجتہ کر دیتی ہے اور وہ ذرات برسات کی طرح برستے ہیں۔ اور برسنے کے بعد اس کے ٹکڑے سخت ہو کر اسفنج کی مانند بن جاتے ہیں۔ اور راکھ اور نیم سوختہ اشیاء کے مشابہ ہیں۔ بعض اوقات لاوا کا مادہ بہت ہی مہین اور ہتیا ہو جاتا ہے جس کو گردِ ولکانی کہتے ہیں۔ اس گرد کی بارش ایسی غلیظ و کثیف ہوتی ہے کہ اکثر اوقات کوسوں ہوا میں تیرگی چھا جاتی ہے۔ اور ہوا چلتی ہو تو یہ گرد صد ہا میل کے فاصلہ تک جاتی ہے۔ اور وہاں صفحہ زمین یا سطح دریا پر پھیل جاتی ہے۔ گہرے سمندروں کی تہ کی مٹی اور کیچڑ کے امتحان سے معلوم ہوا ہے کہ یہ برکانی مواد سمندر کی تہ پر بہت دور تک پھیلا ہوا ہے +

۱۲۲ بوت انتہاب جو پانی کے بخارات بکثرت ان برائیاں سے نکلتے ہیں جب اُن میں بسبب سردی کے نکاثف پیدا ہو جاتا ہے تو ہوا سے بشکل بارش برستے ہیں۔ اور یہ پانی اُس گرد و لکانی کے ساتھ شریک ہو کر ایک نرم چیز مثل خمیر کے ہو جاتی ہے۔ اور یہ خمیر مانند مادہ مثل ایک ندی کے پہاڑ کے اوپر سے بہت ہی دھیمی رفتار کے ساتھ نیچے کو اُترنے لگتا ہے۔ اور جو چیز اس کی سدا رہا ہوتی ہے اُس کو گھیر لیتا اور دفن کر دیتا ہے۔ شہر ہر کوہِ یلیم اسی قسم کی برکانی کچھڑ کے نیچے دفن ہو گیا تھا جو ویسیو و لیس کے کوہ آتش فشان سے بہہ کر رواں ہوئی تھی۔ اور اُسی انتہاب کی برکانی گرد و خاکستر نے شہر پومپیائی کو بھی مدفون کر دیا تھا ۰

۱۲۳ یہ نیم مذاب پتھر اُس برکانی غلی سے اوپر چڑھ کر یا تو اس کا سمہ یا قم برکانی سے اُبل کر اُس کے اطراف میں بہنے لگتا ہے یا اگر اُس پہاڑ کے جسم میں کوئی درزیاشگاف ہو تو اس میں پیٹھ جاتا ہے۔ اس نیم مذاب مادہ کا قوام گڑ کے قوام کے مانند ہے اور ایک گرم سیلاب کی طرح جاری ہو جاتا ہے۔ اسی مذاب یا نیم مذاب پتھر کو لاوا کہتے ہیں۔ اور ہم نے اُس کو مہمل کہا ہے یہ لاوا کی سیل بہت جیم اور بڑی رہتی ہے۔ مثلاً ۸۳ء میں ایسلینڈ کے برکانی پہاڑ اسپیکٹر جو کل میں جو مشہور انتہاب ہوا تھا حساب سے دریافت کیا گیا ہے کہ اُس سے اس قدر مواد زمین کے نیچے سے باہر آکر بہا جس کا حجم مونٹ بلان کے برابر تھا جو وسطِ یورپ کے الپس کے سلسلہ میں ایک بہت بلند پہاڑ ہے۔ اس لاوا کا قاعدہ ہے کہ اُس کے اوپر کی سطح جلد سرد ہو جاتی ہے مگر اس پٹری کے نیچے مدتوں تک گرمی رہتی ہے۔ اور جب وہ لاوا سرد ہو جاتا ہے تو مثل پتھر کے بہت سخت ہو جاتا ہے جو کچھ سے بہت مشابہ ہے۔ یہ

لاوا مختلف رنگوں کا ہوتا ہے بعض تو سیاہی مائل اور سنگین ہوتا ہے۔ اور بعض کے رنگ اور وزن دونوں ہلکے ہوتے ہیں۔ بعض اقسام اس کے بہت سخت اور ٹھوس اور بعض متخلخل یعنی کھوکھلے مثل اسفنج یا لوہچون کے ہوتے ہیں۔ اس کو انگریزی میں اسکورائے شمس یعنی محترق کہتے ہیں۔ اس محترق لاوا یعنی اسکورائے جسم میں جو خلل اور مسامات ہوتے ہیں وہ بخارات سے پیدا ہوتے ہیں جو اُس کے جسم میں سے اسکی گھیلی ہوئی حالت میں گزرے ہیں۔ یہ اسکورائی بالکل جھانوسے شبیہ ہیں۔ اور وہ پتھر جس کو زبد البحر یا کف دریا کہتے ہیں۔ اس کو انگریزی میں پیمیس کہتے ہیں وہ بھی اسی جنس سے ہے مگر اُس کے مسامات بہت ہی باریک ہوتے ہیں۔ بعض اوقات لاوا کا مادہ بڑے زور سے ہوا میں اُڑتا ہے اور چونکہ گھملا ہوا ہے بالکل گول بن جاتا ہے اور زمین پر گر جاتا ہے۔ ایسے گولوں کو ولکانی بمب کہتے ہیں جن کو ہم نے تارنجک برکانی سے موسوم کیا ہے بعض اوقات یہ گھملا ہوا لاوا جو ہوا میں اُڑا ہے اگر ہوا تیز چلتی ہو تو اُس کو تارنار کر دیگی جو بالکل نازک اور لمبے بالوں کی طرح ہوتا ہے۔ اُس کو گیسوے بیلی کہتے ہیں۔ قدیم رومنہ البرٹی کے لوگوں کا عقیدہ تھا کہ پہلی براکین کی دیوی تھی جس کا مسکن ان براکین میں ہے اسی مناسبت سے ان برکانی تاروں کو گیسوے پہلی کہا گیا۔ ایک اور قسم کا لاوا ہے جو بالکل بنرنگ یا سیاہ رنگ شیشے کی مانند ہوتا ہے جس کو اولبسیڈین کہتے ہیں۔ مکسیکو کے قدیم باشندے اس قسم کے لاوا سے چھڑیاں اور تیر کے پیکان بناتے تھے۔ کیونکہ جب اس کو توڑتے ہیں تو اس کی بہت تیز دھار مثل چھری کے ہوتی ہے۔ اور شمالی مکسیکو میں ایک پہاڑ ہے جس کے پتھر کو قدیم میں اسی کام کے لئے نکالا کرتے تھے۔ اس پہاڑ کا نام سیروڈ ونوئیس ہے جو اسپانی زبان میں بمعنی چھری کے پہاڑ کہتے ہیں۔

۷۴ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ برائین کی نالی سے جو لاوا اوپر آیا ہے اپنے وزن سے اُس برکان کے دھانے کے کنارہ کو توڑ ڈالتا ہے۔ یا اس مخروطی پہاڑ کے ایک

طرف کو توڑ کر

نکل جاتا ہے

جیسا کہ ہم نے

شکل (۲۶)

شکل ۲۶



میں اس کو دکھلایا ہے۔ یہ ایک مجموعہ برکانی ٹیلوں کا ہے جو وسط ملک فرانس میں واقع ہے۔ اور یہ سب حالت خمود میں ہیں۔ یہ مخروط سب ٹوٹے ہوئے ہیں۔ بعض صورتوں میں ان مخروطوں کے اطراف چر جاتے ہیں اور ان درزوں اور شکافوں میں لاوا داخل ہو جاتا ہے۔ اور سرد ہو جانے کے بعد اُن کے جسم میں جم جاتا ہے اور پسیلیوں کی طرح بن جاتا ہے۔ ان کو انگریزی میں ڈیگک کہتے ہیں یعنی دیوار پستہ۔ بعض صورتوں میں نالی میں لاوا کا مادہ جمع ہو جانے سے نالی مسدود ہو جاتی ہے۔ اور مواد مذاب یعنی گداختہ کوئی ضیف مقام دیکھ کر اپنے لئے ایک

شکل ۲۷

نیا مخرج پیدا

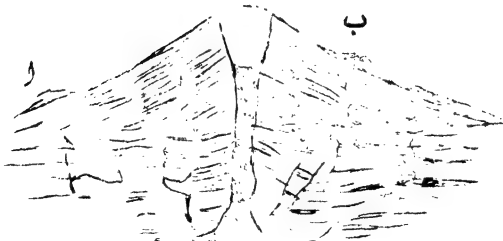
کر لیتا ہے۔

شکل (۲۷)

ایک کوہ آتش

فتان کی مغربی

تراش ہے۔



تراش برکان مع پستہ لاوا مخروطی مائے خرد

اور لاوا کی ڈیک یعنی دیواریں ہر طرف کو طبقات جسم میں گذرتی ہیں۔ لاوا و ب در چھوٹے مخروط بھی وہیں ظاہر ہوئے ہیں جنہاں سے پگھلا ہوا مادہ راستہ بنا کر بہ نکلتا

ہے۔ کوہ آتش فشان اٹنا کے اطراف میں صد ایسے چھوٹے مخروط موجود ہیں جن میں سے ایک بقدر نو سو فٹ کے بلند ہے ۴

۱۵۵۱ء جب کوئی برکان مدتہا سے مدینہ تک ساکن اور حالت خمود میں رہا ہو۔ اور اس کے سب سے بڑے قم یعنی دہانہ میں اطراف سے ہر قسم کا مواد گر کر۔ اور نیز بسبب سالہا سال کی بارش کے وہ مواد اُس میں بہ کر جمع ہو گیا ہو۔ جس وقت دوبارہ اُس برکان میں التہاب پیدا ہوگا اور اُس پہلے عمر سے مواد مذاب نکلنے لگیگا تو قدیم قم کے بیچ میں ایک جدید مخروط پیدا ہو جائیگا اور التہابات پے در پے سے بڑے بڑے تغیرات اُس جو الاکھی کی ہیئت میں واقع ہونگے۔ کبھی تو نئے مخروط ابھر کر پیرانے مخروطوں کو ڈھانپ دیتے ہیں۔ چنانچہ ۱۳۳۷ء میں ویسلیو ویس میں تین علیحدہ مخروط تھے جو ہر ایک دوسرے کے وسط میں ابھرا تھا اور ہر ایک کا قم جداگانہ تھا۔ مگر دس سال بعد نقطہ ایک ہی مخروط اس کے بڑے دہانہ کے بیچ میں رہ گیا تھا۔ جو عجیب تغیرات براکین میں مشاہدہ ہوتے ہیں ویسلیو ویس کے بیان سے بخوبی ظاہر ہونگے۔ قریب دو ہزار سال قبل یہ پہاڑ بھی دوسرے پہاڑوں کی طرح ساکن تھا۔ اور واقعات تاریخی سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس کی شکل مخروط تنظم تھی اور اُس کے قم یعنی دہانہ کا عرض بقدر ڈیڑھ میل کے تھا۔ اس کے دیکھنے سے کسی کو یہ گمان بھی نہیں ہوتا کہ یہ پہاڑ ایک ساکن و لکینو ہے اور نہ اس کے ولکینو ہونے کی کسی کو اطلاع تھی۔ اس پہاڑ کے اطراف میں صحرائی انگوڑ کا جنگل تھا۔ ہم نے آگے بیان کیا ہے کہ زلزلہ براکینی التہاب کا پیش خیمہ ہے۔ پہلی اطلاع جو اس پہاڑ کے اطراف کے ساکنین کو اُس کے اضطراب کی ملی۔ وہ پے در پے زلزلے تھے جو ۱۳۳۷ء سے شروع ہو کر سولہ برس تک برابر جاری رہے۔ ان تشویشات کا نتیجہ آخر کار ۱۳۷۷ء کے التہاب میں ظاہر ہوا جس کا بیان بلیناس اصغر (پلینی)

کے دو خطوں میں جو اُس نے ٹسٹیسس کو لکھے تھے درج ہے۔ اُس کا چچا بلیناس اکبر (بلینی) اُس وقت رومۃ الکبرے کے جہازی بیڑے کا افسر اعلیٰ تھا جو می سینیم کے کنارہ پر لنگر انداز تھا۔ اسی سال کی گرمیوں کے تیسرے مہینے میں اُس پہاڑ کی چوٹی پر ایک عجیب الہیئت ابر ہوا میں معلق نظر آتا تھا جس کی شکل کا ج کے بہت بڑے درخت کی سی تھی۔ بلکہ اس زمانہ میں بھی جو ابر اس پہاڑ پر بوقت التہاب نظر آتے ہیں اُن کی وہی شکل ہوتی ہے۔ دفعۃً بخار (بھاپ) کا ایک بہت بڑا ستون یا فتوارہ جو راکھ اور پتھر کے بڑے ٹکڑوں کو لئے ہوئے تھا اس کے فم سے بقدر ہزار یا بارہ سو فٹ کے بلند ہوا اور وہ ابر وہاں حالت افقی میں پھیلنے لگا جس کا عرض و طول کئی میل تھا۔ اور وہ پتھر اور راکھ بارش کی طرح ہر طرف برسنے لگی۔ اس عجیب منظر نے بلیناس اکبر کو ابھارا اور وہ اس کی تحقیقات کے لئے موضع اسٹابٹی تک گیا جو کوہ ویسیویو ویس سے دس میل کے فاصلہ پر تھا لیکن اس منظر عجیب کی تحقیقات کا شوق اس کی ہلاکت کا باعث ہوا۔ اُس کا بھتیجا بلیناس اصغر جو می سینیم میں رہ گیا تھا وہاں کے حالات کو اس طرح سے بیان کرتا ہے۔ برکانی راکھ اور گرم و سرخ جلتے ہوئے پتھروں کا ہوا میں اُڑنا۔ زمین کا ترزل اور سمندر کے پانی کا آگے پیچھے ہٹنا۔ اور دوسرے عجائبات جو التہاب برکانی کے ہمیشہ ہمارے رہتے ہیں سب وہاں موجود تھے۔ راکھ اور پتھر کے ٹکڑے جو پہاڑ کے اندر سے باہر پھینکے جاتے تھے۔ خشک یا پانی کے ساتھ مخلوط۔ اس کثرت سے تھے کہ ہم کیو لینیم اور پوپو پیعی اور اسٹابٹی کے قریب شہر اُن کے نیچے مدفون ہو گئے۔ اور بعض جگہ تو تیس فٹ تک مواد برکانی اُن پر جم گیا۔ مگر یہ امر اب تک محقق نہیں ہوا ہے کہ آیا اس وقت اُس پہاڑ میں سے حقیقی لاد ابھی جاری ہوا تھا یا نہیں۔ اُس وقت سے زمانہ حال تک ویسیویو ویس میں

کما بیش التہاب ظاہر ہوا کرتا ہے۔ گو چند سال تک خاموش بھی رہتا ہے۔ اس  
التہاب میں جو مذکور ہوا اُس مخروط کا جنوبی غری حصہ بالکل ٹوٹ کر خراب و خستہ  
ہو گیا اور باقی

شکل ۲۸



نصف حصہ

اس کا اب

تک اُسی

حالت میں

باقی ہے۔ اور یہ پہاڑ جو نصف دائرہ کی شکل میں ہے مونٹے سو ما کہلاتا ہے \*  
۱۷۷۱ء جب کوئی کوہ آتش فشان سمندر کے کنارہ کے قریب ہو اگرچہ اس  
وقت اکثر براکین سمندر کے کناروں کے قریب ہی واقع ہیں۔ اُن کی راکھ  
سمندروں کی سطح پر برستی ہے یا بذریعہ چلتی ہوا کے سمندروں میں جا کر گرتی  
ہے اور اُن مواد کے ساتھ مخلوط ہو جاتی ہے جو سمندر کی تہ پر پھیلے ہوئے ہیں۔  
اور اُن سے ایک عجیب سلسلہ ایسے رسوب کا پیدا ہوتا ہے جن کا ایک جزو تو  
مواد ارضی ہے جو صفحہ زمین سے دھل کر سمندر میں پہنچا ہے۔ اور دوسرا جزو  
تحت الارضی مواد پر مشتمل ہے جو بذریعہ براکین ہوا میں اُڑ کر یہاں پہنچا ہے۔  
بعض اوقات برکائی التہاب سمندر کے پانی کے نیچے واقع ہوتا ہے۔ اور خارج  
شدہ مواد سیبوں گھونگلوں اور دوسرے دریاہائی حیوانات کے ساتھ مخلوط ہو جاتا  
ہے۔ سمندر کے نیچے کے براکین کے اثر سے نئی زمین اُبھر کر پانی کے اوپر  
آ جاتی ہے۔ اور اس قدر مواد زمین کے اندر سے خارج ہوتا ہے کہ ایک  
جزیرہ کی طرح پانی کے اوپر نظر آنے لگتا ہے۔ اسی طرح سے ایک جزیرہ جزیرہ  
سلسلی اور افریقہ کے شمالی کنارہ کے درمیان ۱۸۳۱ء میں پیدا ہوا حالانکہ

اس کے قبل پانی کی گہرائی وہاں دو سو گز سے زیادہ تھی۔ یہ مواد برکانی کا ٹیلہ تقریباً تین سو گز بلند ہو گا کیونکہ اس جزیرہ کے بلند ترین مقامات پانی کی سطح سے تقریباً ۷ گز مرتفع تھے۔ اس جزیرہ کا محیط یعنی دور تین میل سے زیادہ تھا۔ بہر حال یہ جزیرہ تین مہینے پانی کے اوپر رہ کر دفعۃً غائب ہو گیا۔

یہ ظاہر ہے کہ یہ شدید قوت جو برکانی مواد کے باہر پھینکنے میں صرف ہوتی ہے وہ زمین کے اندر پانی کے بخار میں تبدیل ہونے کا نتیجہ ہے۔ کیونکہ مختلف ذریعوں سے پانی درزوں اور منفردوں میں سے گذر کر ایسی گہرائی میں پہنچ جاتا ہے جہاں جھری مواد پگھلے ہوئے رہتے ہیں۔ لیکن یہ بات محقق نہیں ہوئی ہے کہ آیا اس برکانی قوت کا یہی ماخذ ہے یا کوئی اور قوت بھی اس میں شریک ہے۔ زمین کے اندر کے پگھلے ہوئے مواد کے اصلی منشاء و ماخذ کے تفہیم کے متعلق متعدد مفروضہ پیش کئے گئے ہیں۔ ان میں سے بعض تو حرارت کو عمل کیما دی کا نتیجہ خیال کرتے ہیں اور بعض عمل اوقاتی کا نتیجہ کہتے ہیں۔ اور بعض فرض کرتے ہیں کہ یہ حرارت کڑھ ارض کی اصلی حرارت کا نتیجہ ہے جو اس میں آگے تھی جبکہ کڑھ زمین حالت ذوب میں تھا۔ ہم ان مشاہدہ انگیز مسائل سے صرف نظر کر کے کہتے ہیں کہ جو کچھ ہو اس میں تو شک نہیں کہ حرارت کا ماخذ زمین میں ہمارے قدموں کے نیچے ہے۔

اگر ہم تھرمائیٹر (مقیاس الحرارت) کو زمین میں تین چار انچ کھود کر دفن کریں تو سطح زمین کے تغیرات حرارت و برودت سے وہ ضرور متاثر ہو گا۔ اور رات کی سردی یا دن کی گرمی۔ یا جاڑوں کی سردی اور گرمیوں کی حرارت اُسکے مدارج میں ضرور فرق پیدا کریگی۔ لیکن اگر تھرمائیٹر کو کسی گہرے معدن یا زمین میں زیادہ عمق میں دفن کر دیں یا اتاریں تو تغیرات حرارت و برودت سے وہ متاثر



نہ ہوگا۔ بلکہ ہر حالت میں وہ ایک ہی درجہ حرارت پر قائم رہیگا جو اُس مقام کے فصل و موسم کے مناسب ہوگا اور جو سطح زمین کے مدارج حرارت کا اوسط ہوگا۔

۱۷۹ اگر ہم زمین میں اُور زیادہ گہرائی میں جائیں تو حرارت بڑھتی جائیگی جیسا کہ گہری معدنوں میں حرارت اس قدر زیادہ ہوتی ہے کہ عملہ کو بغیر کپڑے اُتار کر کام کئے کے چارہ نہیں۔ روزبرہ رتج (انگلیٹڈ) کے کوئلے کے معدن میں جو (۸۱۵) گز عمیق ہے۔ کھودنے کے وقت یہ تجربہ ہوا کہ ہر اٹھارہ گز زمین کے اندر اُترنے میں ایک درجہ حرارت فہرہ ہیت کے تھرمو میٹر سے بڑھتی جاتی ہے۔ یعنی سطح زمین کی حرارت پر ہر اٹھارہ گز گہرائی میں ایک درجہ حرارت ترقی کرتی تھی۔ دوسرے معدنوں میں مدارج حرارت کی ترقی اس معدن سے کسی قدر فرق رکھتی تھی۔ یہ تفاوت اُن اجزاء کی طبیعت پر موقوف ہے جن سے وہ معدن مشتمل ہے۔ اور اُن طبقات کی کیفیت اور میلان پر موقوف ہے جن میں وہ معدن کھودا جاتا ہے۔ مثلاً انگلستان کے ڈنکفیلڈ کے معدن میں ہر ستر ستر فٹ (۲۶۷ گز) کی عمق پر ایک درجہ حرارت بڑھتی تھی مختلف مقامات کی تحقیقات سے بطور اوسط ہر ساٹھ فٹ یعنی بیس گز کے عمق پر فہرہ ہیت کے تھرمو میٹر سے ایک درجہ حرارت زیادہ ہوتی جاتی ہے۔

۱۸۰ روزبرہ رتج کے معدن کی گہرائی کرۂ زمین کے نصف قطر کے مقابل ایک غیر قابل الاعتنا جزو ہے جس سے کرۂ ارض کی اندرونی حرارت کا اندازہ اچھی طرح سے نہیں ہو سکتا ہے لیکن اگر ہم فرض کریں کہ زمین کے اندر حرارت اسی نسبت سے ترقی کرتی جائیگی تو چند میل کے عمق میں جتنے مواد جامدہ ہیں وہ سب دہاں پگھلے ہوئے نظر آئینگے۔ یہ سچ ہے کہ اجسام جامدہ کے نقطہ ذوب پر فشار اور انقباض (دباؤ) کا اثر بہت ہوتا ہے اور یہ بھی یقینی ہے کہ اس عمق کثیر میں دباؤ بھی شدت سے ہوتا ہوگا۔ لیکن جو لاوا برائینی مخروجن سے اُبلتا ہے اُس سے

ظاہر ہوتا ہے کہ یہ پگھلا ہوا پتھر کچھ بہت زیادہ عمق سے نہیں آتا ہے۔ کترے زمین کی اندرونی حالت کچھ بھی کیوں نہ ہو \*

۱۸۱ زمین کی زیادہ گہرائی میں حرارت کی موجودگی کی شہادت گرم پانی کے چشموں سے بھی حاصل ہوتی ہے۔ بعض ایسے چشموں کا پانی (۱۲۰) درجہ تک گرم رہتا ہے اور بعض میں اس سے بھی کمتر ہے۔ مگر برکائی اضلاع میں پانی کی حرارت درجہ غلیان یعنی کھولتے ہوئے پانی کی حرارت تک ہوتی ہے۔ اس قسم کے مشہور ترین چشمہ ملک آئس لینڈ کے گیسمر ہیں۔ یہاں کھولتے ہوئے پانی کے فوارے اور نہایت گرم بخارات بہت زور سے ہوا میں بلند ہوتے ہیں۔ اس پانی میں محلول سیلیکا یعنی پتھر کا مادہ بکثرت موجود ہے جیسا کہ باب ہشتم میں بیان کیا گیا ہے۔ یہ سیلیکی مواد فواروں کے دھانوں پر جم کر متحجر ہو جاتا ہے۔ جس کو سنٹر کہتے ہیں اس قسم کے فوارے نیوزیلینڈ اور شمالی امریکا کے راکی پہاڑوں کے سلسلہ میں بھی پائے جاتے ہیں۔ اور امریکا میں تو کھولتے ہوئے پانی کا فوارہ ستر (۷۰) گز بلند اُڑاتا ہے \*

۱۸۲ بعض جگہ جو زمین میں سے کھولتا پانی اُبلتا ہوا نکلتا ہے مواد ارضی کے ساتھ مخلوط رہتا ہے۔ اور اُن مخروحوں کے اطراف میں کیچڑ کا ایک سیلاب جمع ہونا شروع ہوتا ہے جو مخروطی ٹیلوں کی طرح ہوتے ہیں۔ ان کو سالسٹر کہتے ہیں یعنی مٹی کے براکین۔ کرمییا اور بحر خزر کے کناروں پر بھی اس قسم کی مٹی کا اخراج نظر آتا ہے جس کا قوام اور حرارت متفاوت ہے۔ یعنی جس کی غلظت اور حرارت میں کمی بیشی پائی جاتی ہے۔ اور مواقع بھی ہیں جہاں مین کی درزوں اور شگافوں میں سے گرم بخارات نکلتے ہیں۔ جیسا کہ نیپلز کے حالی کے سلفٹار ہیں۔ اور ان بخارات میں گندھک شریک رہتی ہے۔ اسی طرح سے

ٹسکنی کے مَرَمَایں زمین کی شکافوں میں سے جو بخارات نکلتے ہیں اُن کو مَیوَنی کہتے ہیں۔ چونکہ ان میں سہاگے کے اجزاء بکثرت ہیں وہاں کے لوگ ان سے سہاگہ تیار کرتے ہیں \*

۱۸۳۔ بہت سارے ایسے مظاہر جو ہم نے بیان کئے ہیں افعال براکینی کی باقیات ہیں۔ جس وقت کسی کوہ آتش نشان میں نمود پیدا ہو جاتا ہے تو اس نواح کے تحت الارضی اثرات حرارت بھی کمزور ہو جاتے ہیں۔ اور اس کمزوری کی حالت میں اُن کا وجود ان چشموں سے ظاہر ہوتا ہے۔ بہت ساک براکین جو اس زمانہ میں بالکل ساکن نظر آتے ہیں وہ فی الحقیقت سوئے ہوئے ہیں اور اُن میں کامل نمود واقع نہیں ہوا ہے اور ممکن ہے کہ دفعۃً دوبارہ اُن میں الہتاب پیدا ہو جائے۔ ویسپو ویس کے تاریخی حالات سے ظاہر ہے کہ براکین میں سالہا سال کے سکون کے بعد دفعۃً ہیجان اور الہتاب پیدا ہو جاتا ہے \*

۱۸۴۔ جس ملک میں براکینی عمل بڑے وسیع پیمانہ پر جاری رہا ہے اُسکی بہترین مثال وسط فرانس میں آورن اور اُس کے متصل اضلاع میں نظر آتی ہے۔ صدہا براکینی مخروط جن کو پومی کہتے ہیں باوجود علان تعریہ کے اثرات کے اب تک اپنی شکل و صورت کو قائم رکھے ہوئے ہیں۔ لاوا کی سیلیں جس طرح سے براکین کے دبانوں سے اُس وقت بہ نکلی تھیں یا مخروطوں کے اطراف میں جاری ہوئی تھیں اب بھی نظر آتی ہیں۔ لاوا کی وسیع سطحیں اور براکینی راکھ کے طبقات اور تھیں جو اس خطہ میں پھیلی ہوئی تھیں اب بھی موجود ہیں۔ دریائے رین کے غربی کنارہ پر حوالی آلفیل میں شہر ہائے بان اور اندرناخ کے درمیان ہے خامہ براکین کی بہت ساری مثالیں نظر آتی ہیں \*

۱۸۵ اس سے زیادہ تفصیل کی ضرورت نہیں۔ مگر اس قدر اور کہنا لازم ہے کہ جن ممالک میں ملتبہ برائین کا اس وقت کوئی اثر نظر نہیں آتا ہے کسی زمانہ قدیم میں اُن ملکوں اور خطوں پر برائینی التہابات واضطرابات کا ضرور عمل رہا ہوگا۔ اور مٹری و جوی تعریہ نے اُن خطوں میں سالہا سال سے اپنا عمل ایسی شدت سے جاری رکھا ہے کہ اُن التہابات کے تمام آثار اس وقت وہاں مفقود ہیں۔ بہر حال کرۂ ارض کی تاریخ میں آب و آتش کا ہمیشہ سے عمل دخل رہا ہے اور ان دونوں سے عجیب و غریب افعال ظہور میں آئے ہیں۔ اور یقین ہے کہ ہمارے مسکونہ شہروں کے نیچے بہت ہی تھوڑے عمق میں جس کو نصف قطر زمین سے بہت ہی خفیف نسبت ہے۔ مذاب پتھر اب بھی جوش زن ہے اور حالت سیالت میں باقی ہے \*

## باب سیزدہم

### حرکات خفیفہ سطح زمین

۱۸۶ ہم نے حرکات زمین کا بیان باب گذشتہ میں لکھا ہے جو جنوبی امریکہ میں زلزلہ کے ساتھ متفقاً واقع ہوئے ہیں کہ وہ قوائے تحت الارضی کے ناگہانی اعمال کا نتیجہ ہیں۔ لیکن سطح زمین صرف ایسے سریع صعود و نزول کی معمول نہیں رہی ہے۔ بلکہ مقامی اور تدریجی صعود و نزول اس طور پر واقع ہوتے ہیں کہ عموماً اُن کی جانب توجہ ہی نہیں ہوتی ہے۔ ہمواری کے ایسے تغیرات کو دریافت کرنے کے لئے تذاویر مخصوصہ کام میں لائی جاتی ہیں جن سے ان ارتجاعات

کی مقدار معین ہو سکے اور احتمال قوی ہے کہ کارخانہ فطرت میں ان تدریجی ارتجاعات کا اثر اُن بحرانی تزلزلات کے اثر سے زیادہ ہو جو دفعۃً واقع ہوتے ہیں۔ ہم آگے چل کر بیان کریں گے کہ ہر ایک سخت گل زمین جس کو ہم دیکھتے ہیں کسی قدیم زمانہ میں سمندر کے نیچے غرق رہی ہے۔ اور اس سے ثابت ہوتا ہے کہ قوایں مرفوعہ یعنی اُبھارنے والی قوتیں سمندر کی تہ کو اُبھارنے اور خشکی کی صورت میں اوپر لے آنے میں ہمیشہ مصروف رہی ہیں۔ اور یہ حرکات ایسی ہنیں کہ ایک ہی مرتبہ واقع ہو کر رہ گئی ہوں۔ جو شخص تھوڑی فکر و غور سے کسی ندی یا دریا کے پتھروں کی تاریخ کو ملاحظہ کرے گا یہ نتیجہ نکالے بغیر نہیں رہ سکتا ہے کہ زمین کی سطح اوقات عدیدہ میں تغیر کرتی رہی ہے۔ کبھی بلند ہوتی ہے کبھی پست۔ اور محتمل ہے کہ ایسے سطحی ارتجاعات و تغیرات بہت دُجی چال سے واقع ہوئے ہوں نہ کہ دفعۃً۔ اور قوایں اُبھارنے والی تہ کو بھی اُمتدہا سے مدیدہ تک عمل کرتی رہی ہوں گی نہ یہ کہ ہیجان اور اضطراب اُن میں بغتہً پیدا ہو گیا ہو۔

۱۷۷ء سطح زمین کے ایسے خفیف ارتجاعات اور اُن کی ہمواری کے تغیرات کی بہترین مثال جو زمانہ تاریخی میں نظر آتی ہے خلیج نیپلز کے کنارے کے کھنڈروں میں موجود ہے۔ اور علمایہ جیالوجی اس مثال کو ہمیشہ ایسی سطحی حرکات کے ثبوت میں پیش کرتے ہیں۔ تقریباً اٹھارہویں صدی کے وسط میں تین پتھر کے ستونوں نے علمائے آثار و حقیقہ کی توجہ کو اپنی طرف مبذول کر لیا جو ساحل یسٹی پر ایک قصبے میں کسی قدیم عمارت کے پیچھے گھاس کے نیچے ڈھنچے ہوئے تھے۔ اور یہ قصبہ شہر نیپلز سے سات میل دُور ہے۔ یہ ستون ایک مغنہ بے عقی میں مدفون تھے۔ اور جب اُن کے اطراف کی مٹی کو صاف کیا گیا تو ایک عمدہ عمارت کے کھنڈر نظر آئے

اور ایک مربع فرش عمارت کا جو سنگ مرمر کا ہے برآمد ہوا جس کا ہر ضلع ۷ فٹ ہے۔ جس سے ظاہر ہوتا تھا کہ یہ کسی عمارت کے وسط کا صحن تھا۔ اور اس صحن کی سابقاً کوئی چھت بھی ہوگی جو چھیالیس ستونوں پر قائم تھی جن میں سے بعض ستون تو گرانیٹ پتھر کے تھے۔ اور بعض سنگ مرمر کے جو کمائیش بہت ہی مستحکم تھے۔ اور ایسا گمان کیا گیا کہ شاید یہ عمارت سرالپس کا بتخانہ ہوگی۔ اس ویران عمارت کے چھپے کی جانب ایک چٹہ گرم پانی کا ہے جس کا پانی مرمر کی باریک نالیوں کے ذریعہ اُس عمارت کے متعدد حجروں میں جاتا تھا جو اُس صحن کے اطراف میں واقع ہیں۔ لیکن ان چیزوں کے مشاہدہ سے متاخرین نے یہ قیاس لگایا کہ یہ عمارت بتخانہ نہیں ہے بلکہ ایک عمدہ حمام کا ویرانہ ہے۔ بعد اس تہید کے اب ہم اصل مطلب کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔ اس عمارت سے علما نے جیاوجی ایک اور نتیجہ بھی نکالتے ہیں۔ وہ یہ کہ یہ ستون جن سے اس عمارت کا انکشاف ہوا ہے اُن چھیالیس اصل

شکل ۲۹



ستونوں کے بقیت ہیں اور اب یہی تین ستون باقی رہ گئے ہیں۔ ہر ایک ستون چالیس فٹ سے زیادہ بلند ہے جو سبز مرمر کے ایک ٹکڑے سے ترشا ہوا ہے۔ ملاحظہ ہو شکل (۲۹) بنیاد سے بارہ فٹ بلندی تک ان ستونوں کی سطح بالکل صاف ہے مگر وہاں سے اُن کی سطح پر چھوٹے چھوٹے گڑھے نظر آتے ہیں جن کے نشان آٹھ فٹ تک ہیں یعنی بارہ فٹ سے بیسویں فٹ تک۔ ہر ایک گڑھے

کی شکل گلاب کی سی ہے اور ہر ایک گڑھے کی تہ میں سیپ یعنی صدف کے دو ٹکڑے

نصف نظر آتے ہیں۔ اسی قسم کی سیپیاں جو ان ستونوں پر نظر آتی ہیں اس وقت بھی میڈیٹرینین کے سمندر میں موجود ہیں اور ان سیپیوں کے جانور اسی قسم کے گرٹھے چوڑے کے پتھر اور مرمر پر بناتے ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ بے شبہ یہ گرٹھے جو ان ستونوں پر موجود ہیں انہی سیپیوں کے کپڑوں کا عمل ہے اور یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ستون کسی زمانہ میں پانی میں غرق رہے ہیں جہاں ان سیپیوں کے جانوروں کو ایسے گرٹھوں کے بنانے کا موقع ملا تھا۔ کیونکہ وہ جانور خشکی کے نہیں ہیں۔ یعنی جبکہ یہ ستون پانی سے باہر تھے تو ممکن نہیں تھا کہ یہ جانور اُن پر گرٹھے بنا سکیں۔ اس سے ثابت ہوا کہ ان قدیم ستونوں کا وہ حصہ جن پر ایسے گرٹھے بنے ہوئے ہیں مدت تک سمندر کے پانی میں ڈوبا ہوا تھا جہاں ان جانوروں کو ان گرٹھوں کے بنانے کا موقع ملا۔

مثال بالا سے ظاہر ہوا کہ زمین اور پانی کی ہمواری کی سطح کی نسبت میں کس قدر تغیر واقع ہوا ہے۔ جس سے یہ بھی ثابت ہوتا ہے کہ ہمواری میں ایسا تغیر دو سببوں میں سے ایک کا نتیجہ ہوگا۔ یعنی یا تو سمندر کا پانی اپنی ہمواری سے زیادہ بلند ہو گیا ہوگا یا یہ کہ زمین کی سطح پست ہو گئی ہوگی۔ بادی النظر میں تو ایسا ہی معلوم ہوتا ہے کہ پانی جیسی تیلی چیز ضرور بلند ہوئی ہوگی۔ نہ یہ کہ زمین جیسی سخت چیز بلند ہوئی ہو۔ لیکن ذری فکر سے ظاہر ہو جائیگا کہ پانی کی سطح کا بطور نقائی بلند ہونا غیر ممکن ہے۔ کیونکہ اگر ہم فرض کریں کہ پانی کی سطح اس قدر بلند ہو گئی ہو جس سے یہ جانور اُن پر اپنا کام کر سکیں تو لازم ہوگا کہ پانی وہاں ایک ٹیلے کی طرح بلند ہو کر رہا ہو۔ لیکن جب پانی ایک جگہ اونچا ہوتا ہے تو دوسری جگہ اُس میں اپنی پیدا ہو جاتی ہے۔ اور یہ بلندی و پستی بھی موقتی ہوگی نہ یہ کہ کچھ مدت تک پانی اس بلندی پر قائم رہا ہو۔ اور اگر سمندر کا پانی خلیج نیلینز میں اونچا ہو گیا ہوگا تو ممکن

نہیں کہ یہ ارتفاع اُسی قدر جگہ میں منحصر ہو۔ کیونکہ اس سمندر کا پانی کمرۂ زمین کے دوسرے سمندروں کے پانی سے ملا ہوا ہے۔ جس سے لازم ہوگا کہ تمام سطح زمین کے سمندروں کا پانی بھی بلند ہوا ہو جو محال ہے۔ کیونکہ اتنا پانی یکدم کہاں سے آ سکتا ہے۔ اس استدلال سے علمایہ طبقات الارض (جیا لوجی) کے پاس یہ امر ثابت ہوا ہے کہ زمین کی سطح اُبھرتی اور پست ہوتی ہے نہ سمندر کی سطح ۛ

۱۸۹۰ء اُن ستونوں پر حیوانات بحری کے کھودنے سے جو علامات باقی ہیں اُد جکی سطح سمندر کی سطح سے ۱۲ فٹ بلند تر ہے۔ اس سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ جس زمین پر یہ ستون قائم ہیں کسی زمانہ میں بقدر ۱۲ فٹ کے پانی کے اندر ڈوبی ہوئی تھی اور دوبارہ پانی سے اُبھر کر حالت موجودہ پر آئی ہے۔ لیکن اس مثال سے دوسرے امور بھی معلوم ہوتے ہیں۔ اس زمین کو کھودنے سے پانچ فٹ کی گہرائی پر اور پہلے مرم کے فرش کے نیچے دوسرا فرش بھی ظاہر ہوا جس سے ثابت ہوتا ہے کہ اوپر کا فرش جدید ہے۔ اور نیچے کے فرش کے بعد بنایا گیا ہے۔ کیونکہ غالباً یہ نیچے کا فرش زمین کے پست ہو جانے سے پست ہو گیا تھا اور لازم ہوا کہ اس عمارت کے لئے دوسرا فرش بنایا جائے۔ زمین کا اس طرح پر پست ہو جانا اس نواح میں سوا سو برس میں برابر جاری رہا ہے۔ کیونکہ جس وقت اس جگہ کو کھود کر اس کھنڈر کو برآمد کیا گیا تو اُس وقت اس عمارت کے فرش کی ہمواری اس وقت سے کہیں زیادہ بلند تھی۔ اُنیسویں صدی عیسوی کے اوائل میں زمین کی سطح کے پست ہو جانے کو بڑے غور سے معائنہ کیا گیا جس سے ظاہر ہوا کہ ہر چار سال میں زمین کی سطح بقدر ایک انچ کے پست ہوتی جاتی ہے۔ اور بعض محققین نے پست ہونے کی رفتار کو اس سے زیادہ تیز تر خیال کیا ہے۔ یہ ویران عمارت سمندر کے کنارے پر واقع ہے۔ اور جو نہی عمارت کی سطح کسی قدر پست ہوئی فوراً سمندر کا پانی



وہاں پہنچ گیا۔ لکھتے ہیں کہ ۸۳۸ء میں اس دیران حمام کے احاطہ میں ہر روز پھیلیاں پکڑتے تھے۔ حالانکہ کتبہ عربی میں وہاں پانی کا ایک قطرہ بھی نہ تھا +

۱۹۰ بیان بالا سے اس عمارت کی حقیقت اس طرح پر معلوم ہوتی ہے کہ یہ عمارت اس سے بھی کسی قدیم تر عمارت کے موقع پر بنائی گئی تھی جس کا فرش بسبب پست ہو جانے زمین کے نیچے اتر گیا تھا۔ اور اس جدید عمارت کا فرش سمندر کی ہمواری کی سطح کے برابر تھا۔ اس عمارت میں جو کتبے برآمد ہوئے ہیں اُن سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس عمارت کی حجاری و سنکراشی اور آرائش کا کام سپٹیمس سیویرس اور الکزیڈر سیویرس نے کیا تھا۔ جس سے معلوم ہوا کہ یہ عمارت تیسری صدی عیسوی میں آباد تھی۔ زمین کے پست ہو جانے سے دریا کا پانی اس میں داخل ہو گیا۔ اور پانی میں اقسام کا رسو بتدریج ان ستونوں کے پایہ پر جھنا شروع ہوا جو تہہ بر تہہ ہے۔ جس میں لاوا کا برکیلی مواد بھی شامل ہے۔ کیونکہ ان مواد کا اثر اُن ستونوں پر سیپیوں کے گڑھوں کے کسی قدر نیچے اب تک نظر آتا ہے۔ چونکہ یہ حصہ ستونوں کا اس رسوبی مواد میں مدفون تھا۔ اس لئے اُن محرمی حیوانات کے حلقوں سے محفوظ رہا۔ اور یہ زمین کا پست ہونا آہستہ اور تدریجی تھا۔ بخلاف اس کے اس کا بعد کو ابھرنا سریع تر تھا۔ اور احتمال قوی ہے کہ شاید جز ۸۳۸ء کے نشوونما تحت الارضی کے اثر سے ہو۔ کیونکہ اُسی زمانہ میں ایک پہاڑ موسوم بہ مونٹے نوڈ (کوڈو) اسی دیران عمارت کے قریب زمین سے بلند ہوا۔ اور یہ بھی مسلم ہے کہ اُن حرکات و نشوونما میں سے جو اس عمارت پر اثر کرتے رہے ہیں کوئی بھی اس درجہ شدید نہ تھے کہ ان ستونوں کو گرا دیتے +

۱۹۱ یہ ہیں واقعات جو اس عمارت مخروبہ کے متعلق معلوم ہوئے ہیں۔ فی الحقیقت جلیج نیپلز ایسے ناجیہ میں واقع ہے جو خصوصاً براہ کینی نشوونما کا معمول ہے۔ لیکن سطح ارض کے یہ خفیف حرکات کچھ اسی ناجیہ سے نہ خصوصیت نہیں رکھتے ہیں۔ شاید ہی

دُنیا میں کوئی ملک ہو جو مثل اسکا نڈی نیویا (ناروے اور سویڈن) کے زلزلہ کے اثر سے محفوظ رہا ہو۔ لیکن پیمائش صریح سے ثابت ہوا ہے کہ اس بڑے جزیرے کا بھی شمالی حصہ بتدریج بلند ہو رہا ہے۔ اور عجیب تر یہ ہے کہ اس کا جنوبی حصہ کمبستہ آہستہ پست ہوتا جاتا ہے۔ ایسے ملکوں میں جہاں سطح زمین کی بلندی و پستی کے حرکت متفقہ واقع ہو رہے ہیں سمندر کے پانی کے چڑھنے کا خیال دور از قیاس ہے کیونکہ پانی کی سطح کے تغیر کے یہ معنی ہونگے کہ کُڑا ارض کے تمام سمندروں کا پانی چڑھ جائے یا اتر جائے۔ کیونکہ یہ تو ممکن نہیں کہ باوجود تمام سمندروں کا پانی متصل بہم ہونے کے ایک جگہ تو پانی چڑھ جائے اور دوسری جگہ اتر جائے۔ کیونکہ پانی کی سطح ہر مقام پر افقی یعنی متوازی افق ہے +

۱۹۲ انگلستان میں بھی زمین کی سطح کے تغیرات کی بہت سی شہادتیں موجود ہیں۔ جن سیاحوں کا گُذر انگلستان کے بعض سواحل پر ہوا ہے اُن کو یقیناً کناروں پر ایسے میدان نظر آئے ہونگے جہاں ریت اور موٹے سنگریزے صدف کے اقسام کے ساتھ مخلوط پائے جاتے ہیں۔ حالانکہ یہ میدان پانی کے کنارے سے ایسے فاصلہ پر اور اتنی بلندی پر واقع ہیں جہاں سمندر کا پانی مد کے وقت بھی اس زمانہ میں نہیں پہنچ سکتا ہے یہ مواد یعنی ریت موٹے سنگریزے اور سیپیاں ایسے زمانہ میں وہاں جمع ہوتے ہونگے جبکہ وہ قطعہ زمین پانی میں ڈوبا ہوا تھا۔ اور بعد کو بلند ہو کر پانی میں سے اُبھر آیا ہے۔ اور بحالت موجودہ سمندر سے بہت دور اور بلندی پر واقع ہے۔ ایسے میدانوں کو سواحل مُرتفعہ کہتے ہیں۔ اور یہ سواحل مرتفعہ زمین کی ہمواری یا سطح کے بلند ہونے کی بڑی دلیل ہیں۔ اور جہاں کہیں ایسے سواحل میں کھدائی کا کام ہوا ہے وہاں انسان کی بنائی ہوئی بعض چیزیں نکلی ہیں مثل آلات اور چھوٹی کشتیاں اور لکڑی کے ٹکڑے جس سے ثابت ہوتا ہے کہ اس سے کچھ قبل لوگ وہاں سکونت

رکھتے تھے۔ اور اس وقت وہ کنارہ اپنی سابقہ ہمواری سے کہیں زیادہ بلند ہو گیا ہے +

۱۹۱۳ء زمین کے بلند ہونے کی شہادتوں کے علاوہ انگلستان میں اُس کے پست ہو جانے کی بھی بعض مقامات پر شہادتیں موجود ہیں جیسا کہ دریائے ٹیمز کی وادی میں ایک وسیع جنگل کے آثار و یاقیات پانی کے جزر یعنی بھاٹے کے وقت نظر آتے ہیں۔ اور قدیم اشجار کے نیچے کے حصے موجودہ سطح زمین میں مٹی سے تین فٹ تک کی گہرائی میں مدفون ہیں۔ اس وسیع جنگل کے مشاہدہ سے ثابت ہوتا ہے کہ زمانہ قدیم میں بلوط و کاج و چنار کے درختوں کا یہاں ایک گھنا جنگل تھا۔ اور جبکہ یہ مسلم ہے کہ یہ درخت پانی میں نہیں اُگتے ہیں تو ظاہر ہے کہ وہ زمین جس پر یہ جنگل موجود تھا بیشک دب گئی ہے۔ اس قسم کی مثالیں نہ صرف ٹیمز کی وادی اور دلاؤ میں نظر آتی ہیں بلکہ ایسے مدفون قدیم جنگل پانی کے جزر کے وقت اکثر مقامات میں خصوصاً ڈیون شیر اور کارنوال : ویلز کے سواحل پر بھی دیکھے جاتے ہیں +

۱۹۲۷ء پس سواحل مرتفعہ اور مدفون جنگلوں سے زمین کے اُبھرنے اور دینے کا کامل ثبوت ملتا ہے جو محبہ سرا پس (حمام مذکورہ) سے بلحاظ وقعت کسی طرح سے کم نہیں۔ لیکن علمائے علم ارض کے نزدیک ایسے تغیرات سطحی کا ثبوت کچھ ان ہی مثالوں پر منحصر نہیں ہے۔ اور نہ یہ ثبوت قوی ترین دلائل میں شمار ہو سکتے ہیں۔ لہذا جو بات ان میں قابل اعتنا ہے وہ یہ ہے کہ ان تغیرات سطحیہ کو واقع ہوئے کوئی ایسی زیادہ مدت نہیں گزری ہے۔ بلکہ ازمنہ سابقہ دور و دراز میں اس سے کہیں زیادہ سطحی تغیرات واقع ہوئے ہیں۔ بطور مثال کے ہم شہر لندن کا ذکر کرتے ہیں جو انگلستان کا پایہ تخت ہے جو غربلی زمین پر واقع ہے۔ اور یہ بھی مسلم ہے کہ

مواد وغریبی بطور رسوب اور مٹی کے پانی کے نیچے جمع ہوا ہو گا۔ اور اس چکنی مٹی کے بعض مواقع میں اقسام کی سیسیاں اور سدف برآمد ہوئے ہیں جن سے یہ پتہ چلتا ہے کہ بیشک یہ مواد دریائے شور میں تہ نشین ہوئے ہونگے ورنہ ان بحری حیوانات کی سیسیوں کا وقوع بے معنی ہو گا۔ اقسام کی مٹی، ریت، بالو، موٹے سنگریزے اور دوسرے رسوب جو لندن کی چکنی مٹی کے نیچے مشاہدہ ہوئے ہیں۔ بعض ان میں سے دریائے شور میں تہ نشین ہوئے تھے اور بعض دوسرے نیم شور پانی میں۔ جیسا کہ مٹیوں کے دھانوں میں مٹی اور سمندر کے پانی کی آمیزش سے ہو کر تپا ہے۔ اور یہ امر ان سیسیوں اور صدقوں اور جانوروں کی عادات و انواع سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ بحری الاصل تھے یا نیم شور پانی میں رہنے والے حیوانات تھے۔ کیونکہ آب شور کے جانوروں میں اور نیم شور اور میٹھے پانی کے جانوروں میں بہت بڑا فرق ہوتا ہے اور ان میں سے ہر ایک قسم و نوع کے جانور ایک ہی قسم کے پانی میں زندہ رہ سکتے ہیں یعنی کھارسی پانی کے جانور میٹھے پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے ہیں۔ اور اسی طرح سے اس کا عکس بھی صحیح ہے۔ اور چاک کا (جو ایک قسم کا چُونے کا بہت نرم پتھر ہے جس کو سفیدہ بھی کہتے ہیں) ایک بہت ہی ضخیم طبقہ ان مذکورہ رسوبی طبقات کے نیچے واقع ہے جس کا ذکر ہم باب آئندہ میں تفصیل کے ساتھ لکھینگے۔ کہ وہ بہت ہی چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کی باقیات سے کس طرح پر بھرا ہوا ہے۔ جو کسی زمانہ میں سمندر کے قعر میں موجود تھے۔ پس جبکہ ان کے ایسے اجار اور طبقات قدیم سمندروں کی تھیں یعنی فرش ہوں تو ظاہر ہے کہ زمین کی سطح بہت کچھ بلند ہوئی ہوگی جس سے سمندر کی وہ قدیم تلیاں یعنی فرش اس موجودہ ارتفاع پر پہنچے ہیں۔

۱۹۵۰ تغیرات سطحی کا انحصار انہی پر نہیں ہے۔ بحری طبقات نہ صرف بلند

ہوئے ہیں بلکہ اکثر صورتوں میں تشوئی اعمال کا اثر بھی اُن پر ہوا ہے جن سے وہ انواع و اقسام سے خم اور ٹیڑھے ہو گئے ہیں۔ جیسا کہ باب دوم کی شکل (۲۶) میں دکھایا گیا ہے کہ تحتانی طبقات کس طرح پر متعرج ہو گئے ہیں۔ اگر ہم فرض کریں کہ یہ مواد رسوبی اصلاً کسی سمندر کے گڑھے میں تہ نشین ہوئے تھے تو لازم ہے کہ طبقات اور تہ ملے

شکل ۳۰ و ۳۱

مذکورہ افقی حالت

میں تہ نشین ہوئے

ہوں جیسا کہ شکل



(۳۰) میں ظاہر کیا گیا ہے۔ نہ یہ کہ خمیدہ اور متعرج مساوی انضمامت ہوں کی صورت میں جیسا کہ شکل (۳۱) میں دکھلایا گیا ہے جس طرح سے کہ یہ اپنے اصل مواقع میں مشابہہ ہوئے ہیں۔ ان طبقات اور تہوں کی حالت دراصل ایسی نہیں تھی بلکہ وہ اصلاً متوازی افقی تہ انداز ہوئے تھے اور بعد تہ نشین ہو جانے کے اُنکی ایسی صورت ہو گئی ہے۔ جس تشویش سے یہ نتیجہ ظاہر ہوا ہے یعنی جس کا عمل ان افقی طبقات پر ہوا ہے اُس کی تین مثال شکل (۳۲) سے ظاہر ہوگی جو قدیم ہمیشہ کے لگاؤ کا تراش ارتقائی ہے۔ (اس نقشہ کا پیمانہ ارتقائی اُس کے افقی پیمانہ سے بیس گنا ہے)۔ رسوبی مواد کے طبقات اور تہیں جو اصلاً اس کے لگاؤ یعنی گڑھے میں افقی حالت میں تھیں فی الحال ان میں کسی قدر بلندی و پستی نمایاں ہے۔ یعنی یہ طبقات کہیں تو ایک ٹیلے کی طرح بلند ہوئے ہیں اور کہیں مثل ایک گڑبڑ کے دب کر پست ہو گئے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ ایو سینین زمانہ کے اُجڑا کسی وقت تمام صفحہ چاک کو گھرے ہوئے اور ڈھانپے ہوئے تھے اور بعد بتدریج عمل تعریہ کی وجہ سے بلندیوں پر سے مواد تحلیل ہو گیا ہوا اور چاک کا طبقہ اُن کے مُنطقہ طبقات کے مابین باقی رہ گیا ہو۔ اس نقشہ میں ایک سرا

اس کا موضع اینگلدن ہے اور دوسرا سراجزیرہ ویٹ  
میں مٹی ہوتا ہے۔ اس جزیرہ کے قریب چاک کے طبقات  
تشنوش سے اس درجہ متاثر ہوئے ہیں کہ اُن کی حالت  
تقریباً عودی ہو گئی ہے جو سیاہ چمق کے پتھروں کی پتلی  
تھوں کے مشابہہ سے ظاہر ہوتا ہے۔ یہاں یہ بھی بیان کر  
دینا لازم ہے کہ جو طبقات اور تہیں اس (ب) شکل  
میں واقع ہوتی ہیں یعنی اُن کے وسط میں گودی ہوتی  
ہے اُن کو اصطلاح میں سنکلائٹیل یعنی مائل بہ دیگر-  
اور اس شکل (ب) میں واقع ہوتی ہے یعنی بلندی اُن کے  
وسط میں ہوتی ہے بعکس شکل اول اُن کو انٹیکلائٹیل  
کہتے ہیں مائل بضد یکدیگر۔ سنکلائٹیل کو ہم متماثلۃ الزاویہ  
اور انٹیکلائٹیل کو متغایرۃ الزاویہ کہیں گے۔

۱۹۶۔ جو طبقات اپنی اصلی حالت میں رہتے ہوں تو اکثر ایسا ہوتا ہے کہ مابعدی نشوونما کی وجہ سے ٹوٹ کر وہ اپنی جگہ سے ہٹ جاتے ہیں۔ جیسا کہ باب دوم کی شکل (۵) میں دکھلا مانگا ہے کہ طبقات کا سلسلہ وہاں خط خطا

یا انفکاک کے ایک جانب اپنی اصلی جگہ سے ہٹ کر اُتر آیا ہے اور اُن طبقات سے کسی قدر نیچے واقع ہوا ہے جو دوسری جانب واقع ہیں۔ طبقات اور تہوں کا اس طرح پر ہٹ جانا اکثر دیکھا جاتا ہے۔ یہ بات بھی فاضل بیان ہے کہ طبقات کا خم ہو جانا یا ہٹ جانا کوئی ضرور نہیں کہ توڑ توں کے نیچے کی جانب سے عمل کرنے پر منحصر ہو۔ بلکہ بعض اوقات میں ان طبقات کے اطراف اور منتہا پر فشار واقع



ہونے سے بھی یہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ اس باب میں جو کچھ بیان ہوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ رسوبی طبقات جو اصلاً سمندروں کی تہ یعنی فرش پر تہ نشین ہوئے تھے فی الحال سمندر کی سطح کے اوپر اُبھر آئے ہیں۔ اور اس وقت بہت بڑا حصہ خشکی کا جس پر ہم ساکن ہیں اُنہی طبقات سے مشتمل ہے۔ اس لئے معلوم ہوا کہ سطح زمین بھی اُسی قسم کے دور کی معمول ہے جو پانی کے متعلق بیان ہو (تھا)۔ یہ بات تو ضرور یاد ہوگی کہ پانی ندیوں اور نالوں سے سمندر تک پہنچا۔ اور وہاں سے بارش کی شکل میں پھر ندیوں میں واپس آگیا۔ اسی طرح سے سخت زمین کے اجزاء بھی دایماً جزو بہ جزو سمندر تک پہنچ رہے ہیں اور اکثر حصہ ان کا سمندر کے فرش پر چھٹا جاتا ہے۔ اور یہ رسوب پھر کسی زمانہ میں خشکی کی صورت میں سمندر کی سطح سے اُبھر کر عوامل تعریہ کا تختہ مشق بنے گا۔ یعنی فوراً اس کے کہ وہ پانی کے نیچے سے باہر نکل آئے عوامل تعریہ مثل بارش و ہوا۔ ندیاں اور نالے اُس پر اپنا حملہ شروع کر دیں گے۔ بہر حال یہ سخت زمین بھی اُسی طرح سے تغیرات کے دور کی مطیع ہے جیسے کہ پانی کے دوران میں ہم نے مشاہدہ کیا تھا۔

## باب چہارم

مواد زندہ اور اُن کے علل اثرات جو اُمم و مایعات و  
گازات ارضی کی تقسیم پر۔ اور اُن طبقات پر جو نباتات  
کے اجسام سے پیدا ہوئے ہیں۔

۱۹۷۷ء ہم نے ابواب گذشتہ میں بیان کیا تھا میٹھا یا کھاری پانی جو زمین کی سطح

پر بہتر ہے یا سمندر کے کنارہ پر زمین سے ٹکراتا ہے ہمیشہ اُن اجزاء کے حل و نقل میں مصروف ہے جن سے غیر قابل الاعتنا حصہ ملک کے اندرونی دریا چوں اور نالابوں میں رہ جاتا ہے اور بڑا حصہ ان کا بلکہ تقریباً کل مواد دیر سو برس سمندر تک پہنچ جاتا ہے +

مثلاً جامہ رسوبات جو اس طرح پر سمندروں کی تہ پر جمع ہو جاتے ہیں مقدار میں ہرگز سطح زمین کے مخدوبہ اور منہدم مواد کے برابر نہیں ہیں بلکہ اُس سے کمتر اور بہت ہی کمتر ہیں۔ کیونکہ اکثر ارضی مرکب جو املاح کا بیش پانی میں حل ہو سکتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے مقبوضے بہت اجزاء جو تعریہ سے حاصل ہوئے ہیں مملولہ حالت میں سمندروں تک پہنچتے ہیں اور اُن کے پانی میں شریک و ممزوج ہو جاتے ہیں۔ مثل شکر کے ذرہ کے جو شربت کے ایک لفظہ میں ہوں اور اس کو ایک صراحی بھر پانی میں ملا دیا جائے خصوصاً کاربونیٹ آف کالیم (چونے کا پتھر) اور سیلیکا (بلور کا پتھر) اسی حالت محلولیت میں سمندر میں داخل ہوتے ہیں +

دوسرے اگر فرض کر لیا جائے کہ باشتنا بارش اور ندیوں اور سمندروں کے سفوف زمین پر کوئی آور قوتیں یا اثرات کام میں مصروف نہیں ہیں جیسا کہ ہم نے باب یازدہم میں بیان کیا ہے۔ تو ان کے آخری عمل کا یہ نتیجہ ہوگا کہ اس سخت زمین کے اجزاء سمندر کی سطح کے نیچے ایک مسطح میدان کی طرح پھیلا دئے جائیں۔ جو پانی اس سطح کو گھیر لے گا وہ اُن مملولہ مواد سے کاملاً مملور ہو گا۔ جو اجمار محررے سے حاصل ہوئے ہیں۔ تو اس سے ظاہر ہو کہ عمل تعریہ ہیئت مجموعی نہ صرف خشک زمین (خشکی) کو گھٹاتا ہے بلکہ وہ نسبت بھی جو کڑہ زمین کے اجزاء جامہ و سیال میں ہے وہ بھی باقی نہیں رہ سکتی بلکہ گھٹ جاتی ہے +

فصل قواعد مرتفعہ کامیلان اس کے مخالف سمت میں ہے اگرچہ جو کام ہوا ہے اُس کے ماخذ کو پانی سے زیادہ تعلق ہے۔ زمین کے اندر جو پگھلے ہوئے پتھر ہیں اور



جو بذریعہ براکین کے باہر پھینکے جاتے ہیں۔ اُن کے باہر پھینکنے والی قوت پانی کا بخار ہے۔ اور جب یہ مواد زمین کے اندر سے خارج ہو جاتے ہیں اُن میں حالت جمود دوبارہ عود کر آتی ہے۔ اس صورت میں یہ مواد پستی سے بجانب بلندی منتقل ہوتے ہیں۔ یعنی زمین کے اندر سے اسکی سطح پر آ جاتے ہیں۔ تو جس قدر مادہ زمین کے مواد تیل سے گھٹ جاتا ہے اُسی قدر اُس کے مواد جامدہ پر اضافہ ہو جاتا ہے۔ براکین کے عل سے خشک زمین کی نسبت کا گھٹنا بڑھنا مگر براکینی کے موقعہ اور مخروطہ مواد کی مقدار پر موقوف ہے۔ اگر کسی برکان کا دہانہ (مخروطہ خشکی پر واقع ہے تو جو مواد اس میں سے خارج ہوتا ہے اُس سے بیشک خشکی کے مادہ میں افزایش ہوگی۔ لیکن اگر وہ مگر سمندر میں کھلتا ہو۔ یعنی پانی کے نیچے۔ تو احتمال ہے کہ وہ مواد مخروطہ پانی کی سطح تک پہنچے یا نہ پہنچے۔ کیونکہ یہ بات اس پر موقوف ہے کہ مواد کی مقدار کتنی ہے اور وہ کیا صورت اختیار کرتا ہے +

وائٹ بفرض محال اگر براکین اور اُن کے منجہ حرکات (یعنی بلندی و پستی سطح زمین) کے سوائے صفحہ زمین پر کوئی اور عوامل کا فرمانہ ہوتے تو سمندروں کے پانی کی مقدار غیر متغیر رہتی۔ لیکن سطح زمین پر رقبہ خشکی کی مقدار بمقابلہ رقبہ تری کے ممکن تھا کہ بلاحد و نہایت بڑھ جائے یا گھٹ جائے۔ یہ بات عقلاً ممکن ہے کہ کثرۂ زمین کے تمام سمندر جو اس وقت (۳۶) تین خمس صفحہ زمین کو گھیرے ہوئے ہیں ان کا پانی معدودے چند عمیق اور بہت گہرے سمندروں میں سما جائے یعنی موجودہ سمندروں کے بہت زیادہ گہرے ہو جانے سے۔ اور نیز بہ سبب اُس رقبہ خشکی کے بلند ہو جانے کے جس کے مابین یہ سمندر اس وقت واقع ہیں۔ یا یہ کہ اس امر کا عکس واقع ہو۔ یعنی موجودہ خشکی زمین کی موجودہ سطح پست تر ہو جائے۔ اور سمندروں کی تلی بہ سبب براکینی مواد کے اجتماع کے جو تحت البحر براکین سے خارج ہو کر سمندر

کی تیلوں پر پھیلتا ہے ان کو بلند کر دے۔ ان دونوں صورتوں میں تری و خشکی کی نسبت باہمی میں فرق آجاتا اور ان میں کمی بیشی کا ہونا قرین قیاس ہے +

۲۲۔ پس معلوم ہوا کہ جہاں تک اس امر کا تعلق قشر کرّۂ زمین کے مواد کے انتقال سے متعلق ہے۔ تو اُسے مرتفعہ اور عمل برائکین عمل تعریہ اور زمین کے پست ہونے کے ساتھ تعادل کرتے ہیں۔ اور یہ بات بھی قرین عقل ہے کہ یہ دونوں متضاد عمل ایک مدت معین میں اس طرح پرکام کرتے رہیں کہ جو نسبت رقبہ خشکی و تری میں ہے۔ یعنی جو نسبت پانی سے اُبھری ہوئی زمین کو پانی میں ڈوبی ہوئی زمین سے ہے۔ وہ ہمیشہ برقرار رہے اور کوئی تغیر ان میں واقع نہ ہو۔ لیکن ہم نے جہاں تک فطرت کے اعمال کا بیان کیا ہے۔ ایسی کوئی قوت مشاہدہ سے نہیں گذری جو کاملاً جوامد کی سیال میں تبدیلی تبدیل کے ساتھ تعادل کر سکے جو تعریہ سے واقع ہوئے ہیں۔ اور نہ اُن مواد گاندزی (ہوائی) کے ساتھ موازنہ کر سکتی ہے جو برکافی عمل کے وقت زمین سے خارج ہو کر ہوائے جو میں شریک ہوتے ہیں +

۲۳۔ باوجود اس کے ایسا عامل جس کے ذریعہ سے زمین کے بعض ہوائی اور مائع اجزاء موقتاً یا دوماً جوامد کی صورت میں تبدیل پاتے ہیں ایک وسیع پیمانہ پر کام میں مصروف ہے۔ اس قوی عامل کو زندہ مادّہ کہتے ہیں اور بعض اس کو مادّہ آلیہ بھی کہتے ہیں لیکن یہ نام صحیح نہیں۔ کیونکہ سب زندہ مواد میں آلہ اور عضو نہیں ہے۔ عضو ایک جسم زندہ یا ذی حیات کے اُس جزو کو کہتے ہیں جس کی ساخت نے اس کو کسی مخصوص کام کے قابل بنایا ہو جس کو اس عضو کا فعل کہینگے۔ اسی وجہ سے پست ترین اقسام مواد ذی حیات میں وہ قابلیت نہیں ہے جس سے لفظ عضو کی تعریف اُن کے اجزاء پر صادق آسکے۔ اس لئے ہم نے لفظ آلیہ (جو لفظ آلہ سے مشتق ہے بمعنی عضو کے) کا استعمال غیر صحیح جان کر ترک کیا۔ اسی وجہ

سے اُن کو موادِ حیات یا موادِ زندہ کہنا درست ہے۔  
 ۱۵۲۔ جس قطعہ زمین کو دیکھو اس موادِ زندہ کے گروہ ہاگروہ۔ جن کی شکل و صورت مختلف ہے۔ اُس کو پاٹے ہوئے ہیں۔ ان میں سے بعض نباتات ہیں اور بعض حیوانات۔ اگرچہ ان مختلف الاشکال زندہ مواد میں بظاہر تفاوت اور تباہی ہے۔ لیکن بہت سے امور میں یہ متفق ہیں۔ یعنی بہت سی باتیں ان دونوں میں مشترک ہیں۔ اس لئے اگر ہم ایک پودا اور ایک جانور بیانِ مطلب کے۔ لئے اختیار کر لیں تو جملہ نباتات و حیوانات کے ضروری خواص کی تفہیم کے لئے کافی ہو گا۔ ایسا کوئی شخص ہو گا جس نے چنے کے کھیت میں کبوتروں کو دانہ چٹکتے ہوئے نہ دیکھا ہو۔ اس لئے ہم اپنے مطلب کے سمجھانے کے لئے چنے کے دانہ کو نباتات کی اور کبوتر کو حیوانات کی مثال قرار دینگے جن سے مطلب بالکل مطابق طرح سے سمجھ میں آ جائیگا +

۱۵۳۔ ایک چنے کے دانہ کو اُس کے بیرونی پختہ چھلکے یا غلاف میں سے نکالیں تو وہ ایک زندہ جسم ہے جس میں افعالِ حیات موقتاً حالتِ خمود میں ہیں۔ اُسکے نازک پوست کے اندر جو مغز کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہے، ایک کامل دخت جنین کی حالت میں موجود ہے جو ڈیمٹ اور جڑ اور پتوں پر مشتمل ہے۔ اور یہ ڈیمٹ کے پتے جن کو اصطلاح علمِ نباتات میں کوٹیلیدن کہتے ہیں ایسے بڑے اور سخت ہوتے ہیں کہ بیج کا مغز تقریباً اسی سے مرکب ہے +

۱۵۴۔ اگر اس جنینی پودہ یعنی بیج کا کیمیاوی تجزیہ کیا جاوے تو ہم اسکو کاربن (میسٹ زغال) اور میٹروجن۔ آکسیجن اور نیٹروجن سے مرکب پائینگے۔ اور اُن کو مرکباتِ پروٹین کہتے ہیں۔ لفظ پروٹین لفظ پروٹیم سے مشتق ہے جس کے معنی پہلی جائے یا پہلا مرتبہ رکھنے کے ہے۔ ان اجزاء کے علاوہ اس تخم میں مواد

دوسرے (یعنی چربی دار) دھٹی (یعنی لکڑی کے جس کو سیلیولوس بھی کہتے ہیں) اور شکر و نشاستہ اور بعض نمک پوٹاس (قلیادی) اور چوٹے اور لوہے اور دوسرے معدنی مواد بھی موجود ہیں۔ ان سب کے علاوہ پانی بھی موجود ہے۔

مثلاً اگر اس پودے کو صرف آنکھ سے دیکھیں تو اس کے جسم کا مادہ سب ایک جنس نظر آئیگا۔ لیکن خوردبین سے دیکھنے میں اس کے مادہ کو ہم یک جنس نہیں پائینگے بلکہ اس کی ساخت نہایت ہی معین اور منظم نظر آئیگی جو ایک بہت ہی نازک لکڑی کے قالب پیٹنے سا نچے پر مشتمل ہے جس میں بے شمار شبکات یعنی سوخ اور گڑھے ٹھکڑے ہوئے ہیں۔ اور ہر ایک شبکہ یعنی خانہ ایک نیم سیٹل مادہ سے بھرا ہوا ہے جس کو پروٹوپلازم یعنی مادہ اولی کہتے ہیں۔ جس طرح سے کوموم کے خانوں میں شہد بھرا ہوا رہتا ہے۔ اس نازک لکڑی کے غلاف کو صغ اس کے اندر کے پروٹوپلازم کے ایک سل یعنی شبکہ کہتے ہیں۔ سل انگریزی میں عربی کے شبکہ کے مرادف ہے بمعنی خانہ کے۔ اور چونکہ اس پروٹوپلازم کا ہر جزو اس کے باقی جسم سے ممتاز ہوتا ہے اور ایک گڑھے کے مرکز کے مانند ہے اس خانہ یا سل کو شبکہ مرکزی کہتے ہیں۔ اور یہ پروٹوپلازم اس پٹے کے تمام پروٹینی مرکبات اور ملچی و مائی اجزاء کے ایک بڑے حصہ کو شامل ہے۔ اس شبکہ کی دیوار تمام لکڑی اور پانی کے مادہ سے مرکب ہے۔ اور شکر اور چربی کے مواد غالباً پروٹوپلازم کے تمام جسم میں مخلوط ہیں جو ان شبکات میں بھرا ہوا ہے۔ اور نشاستہ بہت ہی چھوٹے چھوٹے ردوں کی صورت میں اکثر شبکات میں پایا جاتا ہے۔

مثلاً اس بیان سے ظاہر ہوا کہ اس چھنے کے جنینی پودے کا مادہ سادہ اور ایک جنس نہیں بلکہ ہزار ہا مرکز دار جملگانہ شبکات کا مجموعہ ہے۔ جس میں سے ہر ایک شبکہ پروٹوپلازمی مادہ سے بھرا ہوا ہے جو اس خانہ کی دیواروں میں گھرا

ہوا ہے۔ اس مجموعہ شبکات کے حیات کی حقیقت ظاہر نہیں ہو سکتی ہے جب تک  
 کہ اس چنے کے دانہ پر بعض حالات کا عمل اور اثر نہ ہو۔ یہ تو ہر کوئی جانتا ہے  
 کہ جب چنے کے دانہ کو مرطوب موسم میں زمین میں بودیں تو وہ اُس اپنے نازک  
 غلاف کو چاک کرتا ہے اور اُس کے کوٹلیڈن یعنی بیج کے پتے بڑھ کر زمین  
 کے اوپر نمودار ہوتے ہیں۔ اور اُس کے ریشے یعنی جڑیں زمین میں دھس جاتی  
 ہیں۔ اور اس کا ساق یعنی ڈینٹ بلند ہوتی ہے۔ اور اُس کے بے رنگ اور  
 چھوٹے پتے بہت جلد سبز ہونے شروع ہوتے ہیں۔ اور اس ساق پر دوسرے  
 پتے اُگتے ہیں۔ اور بتدریج یہ ایک بڑا پودا ہو جاتا ہے جس کا جسم اور وزن  
 اُس اصلی جنینی پودے سے کئی ہزار گنا ہوتا ہے۔ اس کے بعد اس پودے  
 میں پھول نکل آتے ہیں۔ اور ہر پھول کے وسط میں ایک کھوکھلا عضو پیدا ہوتا  
 ہے جس کو پشٹل کہتے ہیں۔ اور اس پشٹل کی دیواروں سے بہت ہی چھوٹے  
 چھوٹے اجسام اُگتے ہیں جن کو اُویول کہتے ہیں یعنی چھوٹے انڈے یا تخم۔  
 ہر ایک چھوٹے تخم میں ایک بہت ہی چھوٹا اور ذرہ مانند مرکز دار شبکہ رہتا ہے  
 جس کو شبکہ جنین کہتے ہیں۔ اُن ذروی انڈوں میں جو بارور ہوئے ہیں یعنی  
 نطفہ سے مستفید ہوئے ہیں یہ جنینی شبکہ منقسم ہو جاتا ہے۔ اور یہ چھوٹی قسمیں  
 دوبارہ منقسم ہوتی ہیں۔ اور ان میں سے ہر ایک شبکہ بڑھتا جاتا ہے یہاں تک  
 کہ اصلی شبکہ کے برابر یا اس سے بڑا ہو جاتا ہے جس سے ابتداء پیدا ہوا تھا۔  
 اور اس طریقہ سے وہ ایک شبکہ ایک مجموعہ شبکات میں تبدیل ہو جاتا ہے یہاں  
 تک کہ جنینی شبکہ کی صورت اختیار کرتا ہے۔ پس جو مادہ کہ اس چھوٹے تخم کے غلاف  
 کے اندر ہے جو ہر طرف سے بڑھ گیا ہے وہی چنے کا دانہ ہے۔ اور وہ پشٹل  
 یعنی کھوکھلا عضو جو اب بڑھا ہوا ہے اُس چنے کے دانہ کا خارجی غلاف یعنی پوست

بن جاتا ہے \*

۲۰۹۔ اس پودے میں جس کی ہم تحقیق کر رہے ہیں اقسام تغیرات مشاہدہ ہوتے ہیں۔ اگرچہ ابتدا میں یہ وہی مرکزدار شبکہ یعنی جنینی شبکہ تھا جو اس بیج میں محصور تھا۔ اب اس دوسرے کے آخر میں بعد ان سب تغیرات کے خود اُس میں نئے جنینی شبکات پیدا ہو گئے ہیں جن میں سے ہر ایک شبکہ اُن تمام مدارج کو طے کر کے تولید مثل کر سکتا ہے۔ اس سلسلہ کا ہر رکن ارتقا کا ایک درجہ یا مرتبہ ہے۔ اور اگر ہم اس ارتقا کے مابعدی مدارج کا مقابلہ کریں گے تو ظاہر ہوگا کہ ارتقا کے مدارج جس قدر زیادہ ترقی کریں گے اُس پودے کی ساخت بھی زیادہ تر پیچیدہ ہوتی جائیگی۔ مثلاً وہ جنینی پودا جو چنے کے دانہ میں ہے اُس کی ساخت زیادہ تر پیچیدہ اور شکل ہے بہ نسبت اُس جنینی شبکہ کے جو کہ چھوٹے اندے کے اندر ہوتا ہے۔ اور وہ پودا جس میں پھول نکلا ہے اس کی ساخت اس نوخیز پودے سے زیادہ پیچیدہ ہے جس میں ابھی پھول نہیں آیا ہے۔ اور یہ ساخت کی پیچیدگی جس طرح سے کہ اجزاء خارجی و ظاہری میں واقع ہے اس اُگنے والے اور نپون کرنے والے پودے کی اندرونی ساخت میں بھی اُسی ہی کیفیت ہے۔ بلکہ جاننا چاہیے کہ جیسا کہ جنین مرکزدار شبکات کا مجموعہ ہے اُسی طرح سے ایک درخت یا کامل پودا بھی مرکزدار شبکات کا مجموعہ ہے اور جو تیز کی نوکرنے والے درخت کی شکل و ہیئت و جڑ میں مشاہدہ ہوتا ہے وہی شبکات منفردہ کی تولید اور وضع نمونہ کا بھی مظہر ہے جس سے اُس پودے یا درخت کا جسم تشکل ہے \*

۲۱۰۔ ہم نے چنے کے پودے میں جو عمل ارتقا کو ایک بہت ہی سادہ صورت سے نہایت ہی پیچیدہ صورت تک ترقی کرتے ہوئے دیکھا ہے۔ یہ وہ خاصہ ہے جو تمام مواد زندہ یعنی نامیہ میں موجود ہے۔ جنینی شبکہ یا خانہ جو بتدریج بڑا ہوتا ہے۔ اور جو اضافہ اس کے جسم میں ہوتا ہے وہ اندر سے اور اُس کی

خاص مادہ سے ہوتا ہے۔ جیسا کہ سریش کا ٹکڑا جو پانی جذب کرنے سے پھول کر بڑا ہو جائے۔ اور جو شبکہ شروع میں شبکہ ابتدائی تھا وہ شبکات کا ایک مجموعہ بن جاتا ہے۔ مگر نہ اس طرح پر کہ اس کے جسم پر خارج سے کوئی اضافہ ہوا ہو۔ بلکہ بسبب نمو اور تقسیم پانے شبکہ ابتدائی کے۔ اسی طرح سے شبکہ ابتدائی میں نمو اور تقسیم ہوتی جاتی ہے اور نسلاً بعد نسل اُس میں ترقی ہوتی رہتی ہے۔ مواد غیر نامیہ یعنی جمادات میں بھی اضافہ تو ہوتا ہے جیسا کہ مصری کی ڈلی میں جو شکر کے شیرہ سے بنتی ہے۔ یا پھٹکڑی میں جو اس کے محلول سے قبلہ ہوتی ہے۔ اور جو ابتدا میں ایک بہت ہی چھوٹا ذرہ تھی اور بعد کو اس کا جسم بڑھنا گیا۔ لیکن یہاں اضافہ اس پر خارج سے ہوا ہے نہ اس کی ذات سے اور اندر سے۔ اور یہ بات بھی قابل جاننے کے ہے کہ غیر نامیہ مواد کے لئے جو مثل مصری یا پھٹکڑی یا دوسرے اجزاء کے ہیں جو حالت مذابیت میں ہیں انہی کے جنس کے مادہ کا اُن کے نزدیک ہونا لازمی ہے تاکہ اس جزء ابتدائی پر تہ بہ تہ جمتا جائے اور اُس کے جسم کو بڑھائے۔ نمک یا پھٹکڑی کا بلور یا مصری کی ڈلی ہرگز از خود بڑھ نہیں سکتی ہے جب تک کہ اُسی کا مادہ نمک یا پھٹکڑی کے محلول یا شکر کے شیرہ میں موجود نہ ہو +

۲۱۱ مگر نباتات اور پودوں کی حالت اس کے خلاف ہے۔ نہ صرف چنے کا ایک تنہا دانہ ارتقا پا کر چنے کا پودا بنتا ہے بلکہ اس سے صد ہا چنے کے دانے پیدا ہوتے ہیں۔ بعبارت دیگر چنے کا دانہ اپنے ارتقا و تکمیل کے زمانہ میں اپنے جسم میں کئی سو گنا پروٹین و سیلیولوس و نشاستہ شکر چربی۔ پانی اور اقسام ملوح معدنی کا مواد جو ابتداء اس میں تھا جمع کر سکتا ہے۔ یہ مسلم ہے کہ اس دانہ نے ان تمام مواد سے فقط پانی اور اقسام نمک کو

زمین اور ہوا سے اخذ کیا ہے نہ باقی اجزاء کو۔ فی الحقیقت اگر نظر وقت سے دیکھیں تو زمین کا وجود بھی بیکار ہے۔ کیونکہ اگر ہم اُس چنے کے دانہ کو پانی اور اجزاء ملحق شل نیٹرٹ نشاد (امونیا) اور فاسفورس کے نمک اور گندھک اور نمک طعام کے تیزاب کے مرکبات جن میں پوٹاس و پھوسفورس وغیرہ محلول ہیں حالت حل میں پہنچائیں جن کا ہونا اُس کی ترقی کے لازم ہے تو وہ چنے کا دانہ ایک کامل چنے کا پودا بنکر حاصل بھی دیگا۔ البتہ ہوا اور آفتاب کی روشنی سے بھی اُس کو محروم نہیں رکھنا چاہیے۔ پس ظاہر ہے کہ ان شرائط کے ساتھ چنے کا کامل پودا تمام مائعات و اہویہ (پتلی چیزیں اور ہوائی مواد) سے مرکب ہے جو اس کے جسم میں منتقل ہو کر جامہ مواد بن گئے ہیں۔ اور نیز یہ کہ یہ پودا خام اور بہت ہی سادہ مواد کو ترتیب و ترکیب دیکر اُن سے مختلف اقسام کے مواد اور بہت ہی پیچیدہ مرکبات کیمیاوی اپنے جسم میں بناتا ہے جن سے اس کا جسم مرکب ہے +

۱۱۱ اس مثال مفروضہ میں جو مواد مائع چنے کے دانہ کو پہنچائے گئے ہیں ہیڈروجن۔ آکسیجن۔ نیٹر و جن۔ فاسفورس۔ گندھک اور بعض ملوح پشتمل ہیں۔ لیکن اور ایک بسیط مادہ بھی ہے جو ہر ایک ان مرکب مواد کا جزو عظم ہے جو اس پودے کی ترکیب کرتے ہیں۔ اور وہ مادہ کاربن (بسیط زغال) ہے۔ اس کاربن کے وجود اور اس کی مقدار کو جو اس پودے میں ہے اس طرح سے دریافت کر سکتے ہیں۔ اس پودے کو ایک سر بستہ ظرف میں رکھ کر باہر سے اسکو آئینہ دیں اور ہوا کو اندر جانے نہ دیں۔ اس عمل سے دیکھا جائیگا کہ کوئلہ جو بسیطی کاربن ہے اُس ظرف میں رہ جائیگا۔ اب یہ دریافت کرنا ہے کہ یہ کوئلہ یعنی عنصر زغال اس میں کہاں سے آیا۔ ہم نے جن شرائط و حالات کو بیان کیا ہے مطابق اُن کے اس کا اصلی مادہ کاربنونیک آسڈ یعنی تیزاب زغال ہے جو ہوا میں مخلوط ہے۔ اگرچہ



اُس کی مقدار ہوا کے دوسرے اجزاء کے مقابل بہت ہی کم ہے۔ لیکن اُسکی مجموعی مقدار بہت زیادہ ہے۔ مثلاً ایک قطعہ زمین پر جس کا عرض و طول ہر ایک دس گز ہو یعنی جس کی مساحت سو مربع گز ہو اُس پر ساڑھے چوالیس ٹن کاربونک آسڈ ہے۔ اور ہر ٹن اٹھائیس پختہ من کا ہوتا ہے۔ یعنی جملہ وزن بارہ سو اچھیا لیس پختہ من ہے۔ پس جب ایک سو مربع گز زمین کی سطح پر اتنا کاربونیک آسڈ ہو تو اندازہ کیا جاتا ہے کہ کل سطح گز زمین پر اس کی مقدار کتنی ہوگی۔ یہ امر تحقیق ہو چکا ہے کہ آفتاب کی روشنی کے اثر سے زندہ درخت یا پودا کاربونیک آسڈ (تیزاب زغال) کو اس کے اجزاء ترکیبی میں تجزیہ کر دیتا ہے۔ اور آکسیجن کو قید ترکیب سے فارغ کر کے اس کے کاربن یعنی عنصر زغال کو نیٹر و جن و ہائیڈروجن و آکسیجن اور دوسرے معدنی مواد کے ساتھ جو دوسرے ماخذوں سے حاصل ہوئے ہیں ان سب کو اپنے جسم نامیہ میں ترکیب دیکر دوسرے اقسام کے مرکبات کی تشکیل کا باعث ہوتا ہے \*

۲۱۳ اس طرح ہر ایک سبز پودا اُن مائع اور ہوائی مواد کو جو اُس نے زمین اور ہوائے جو سے حاصل کئے تھے اپنے جسم کے مواد جامد میں منقلب کر دیتا ہے اور ایک حد معین تک اُن مواد جامد کو جو پانی اور آگ سے تحلیل پاکر نظر سے منقود ہو گئے تھے واپس لے لیتا ہے معمولی حالت میں جو یہ پودا مواد جامد میں کو پھیر دیتا ہے وہ نقطہ ایک موقتی امر ہے۔ بلکہ اس کے زمانِ حیات میں بھی اس سبز پودے کا فعل مثل افعال مواد نامیہ کے پروٹوپلازمی مواد کے تکلیس و تخریب کے عمل پر شامل ہے۔ چنانچہ تکلیس (یعنی مواد پر آکسیجن کا عمل جس سے وہ دوسرے مواد میں منقلب ہو جاتے ہیں) کے نتائج سے ایک کاربونیک آسڈ ہے جو آکسیجن اور کاربن (بسیط زغال) سے مرکب ہوتا ہے اور دوبارہ جزو ہوا

ہو جاتا ہے۔ اس پودے کے مرجانے کے بعد تعقین (سٹرنے) کے عمل میں بھی وہی تکلیس آہستہ آہستہ عمل میں آتی ہے اور کاربن کاربونیک آسڈ کی صورت میں ہوا میں مل جاتا ہے۔ اور نیٹر وجن نشادری نمکوں میں مبتدل ہو جاتا ہے اور دوسرے معدنی نمک بارش کے پانی میں حل ہو کر پانی کے اُس منبع عظیم یعنی سمندر میں جا کر جمع ہو جاتے ہیں۔ لیکن اگر تندی کے طغیان سے وہ پودا مٹی اور کچھڑ میں دفن ہو جائے یا سیلاب کے ساتھ سمندر تک پہنچ کر وہاں مٹی میں مدفون ہو جائے تو وہاں عمل تعقین کا بہت سُست اور ناقص رہیگا۔ اور اس کے جسم کا زغالی مادہ جو مواد ارضیہ و معدنی کے ساتھ مخلوط ہو گیا ہے فاسیل یعنی رکاز کی صورت میں محفوظ رہیگا۔ اور وہ کچھڑ اور مٹی سخت اور متحجر بن جائیگی۔ اور اس طور پر اس سے دائمی اضافہ زمین کے اجزاء ارضی پر ہوگا۔ فاسیل لاطینی لفظ ہے جس کی معنی زمین سے کھودی ہوئی شے ہے۔ قدامت اس کو ہر شے کے لئے استعمال کرتے تھے جو زمین سے کھود کر نکالی جاتی تھی۔ اور اسی وجہ سے جملہ معدنیات کو بھی فاسیل کہتے تھے۔ لیکن اس زمانہ میں اصطلاح علم ارض (جیالوجی) میں لفظ فاسیل کا استعمال اجسام نامیہ کے باقیات کے لئے ہوتا ہے۔ عام اس سے کہ وہ نباتی ہو یا حیوانی۔ عربی لفظ جو اس کا مرادف ہے سرکار ہے +

۲۱۲۷ اب تک جو کچھ ہم نے بیان کیا وہ پودے یعنی نباتات کے متعلق تھا۔ اب حیوانات کے بیان کی طرف متوجہ ہوتے ہیں۔ یہاں کبوتر کا انڈا (بیضہ) چنے کے دانہ کا قائم مقام ہے اس کے چھلکے کے اندر اس کی سفیدی کے وسط میں ایک زرد گردی مادہ معلق ہے جس کو انڈے کی زردی کہتے ہیں۔ اور اس زردی کی ایک جانب ایک گول گرہ ہے جس کو اصطلاح علم اشریح میں سیگٹر بکیو لا کہتے ہیں یعنی گٹا۔ اگرچہ بظاہر اس سیگٹر بکیو لا کا جسم یک جنس ہے۔ مگر جب اس کو

ذرہ میں سے ہم دیکھیں تو اس کو شبکات فی مرکب پائینگے۔ اور یہ مجموعہ شبکات کبوتر کا جنین ہے جیسا کہ ہم نے چنے کے دان میں اس کے پودے کے جنین کو دیکھا تھا۔ مگر اس کبوتر کے جنین کو کبوتر کے پتہ کے ساتھ اُس قدر شبابہت نہیں ہے جس قدر چنے کے جنین کو چنے کے پودے کے ساتھ ہے۔ اس کبوتر کے جنین میں مثل اُس پودے کے جنین کے پروٹین کے مرکبات اور چربی دا مواد اور معدنی نمک اور پانی شامل ہیں۔ اور بیضہ کی زردی بھی جس میں جنین واقع ہے اُسی قسم کے اجزاء سے مرکب ہے۔ فرق صرف اس قدر ہے کہ اس میں نشاستہ اور حطبی مادہ (سیلولوس) یعنی لکڑی کا جزء شریک نہیں ہے۔

۲۱۵ جس طرح سے کہ پودے کے جنین میں حیات کے آثار موجود نہیں ہیں اس سیکٹر کیو لا یعنی گٹے میں بھی حیات کا کوئی اثر مشاہدہ میں نہیں آتا ہے اور نمو کی حالت میں ہے جس کے ہیجان کے لئے محرک خارجی کی ضرورت ہے۔ اور یہ محرک بیضہ کے لئے عموماً ماں کے جسم کی حرارت ہے۔ اور جنین کے تغذیہ کے لئے اُس بیضہ میں اُس کی سفیدی زردی موجود ہے۔ حالت حضان یعنی سینے کی حالت میں یہ سیکٹر کیو لا بتدریج بڑھتا جاتا ہے۔ اور یہ بڑھنا اُس کے شبکات کے نمو اور تضعیف یعنی زیادتی کی وجہ سے ہے۔ بہت ہی سرعت کے ساتھ یہ گٹا اُس زردی کی سطح کو گھیر لیتا ہے۔ ایک جزو اُس کا لمبا ہو کر ذو فقری جوان کے ساتھ شبابہت پیدا کرتا ہے جس میں سر اور جسم (دھڑ) اور دم بتدریج نمایاں ہونے شروع ہوتے ہیں اور بازو اور پاؤں کونیلوں کی طرح اُس پر نمودار ہوتے ہیں جن کو کبوتر کے پاؤں اور بازوؤں (پروں) کے ساتھ طلق شبابہت نہیں ہے۔

۲۱۶ جنین کے نمو اور ساخت میں بیضہ کی زردی جیسے جیسے صرف ہوتی جاتی ہے اُس کی مقدار بھی گھٹتی جاتی ہے اور جنین کا جسم بڑھتا جاتا ہے اور پتہ

جوں ہی اندھے میں بڑھنے لگتا ہے اُس کے پرنکل آتے ہیں اور کم کم کبوتر کی صورت اُس میں پیدا ہوتی ہے۔ آخر کار وہ پتچہ بیضہ میں سے نکل کر جثہ میں اپنے ہجسن کبوتر کے تقریباً برابر ہو جاتا ہے۔ جو ان مادہ کبوتر میں ایک عضو ہے جس کو تخمدان کہتے ہیں۔ اور مرکزدار شبکات جن کو تخمہائے ابتدائی کہتے ہیں۔ اور جو پودے کے جنینی شبکہ کے بالکل مماثل ہیں۔ اس تخمدان میں پرورش پاتے ہیں۔ ان چھوٹے تخم میں سے ہر ایک تخم بڑا ہوتا ہے اور بیضہ کے اجزاء کو گھیر لیتا ہے اور قبل اسکے کہ مرغی یا کبوتر یا اندا دیوے عمل تقسیم اس میں واقع ہوتا ہے جس کے ذریعہ سے وہ سیکٹر کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے اور پھر اس سے وہی افعال ظاہر اور صادر ہوتے ہیں جو اوپر مذکور ہوئے \*

۱۷۱ پس ظاہر ہوا کہ کبوتر یا کوئی اور پرندہ ایک سادہ مرکزدار شبکہ سے ارتقا پاتا ہے۔ اور اگرچہ نتیجہ میں مشابہت نہیں ہے۔ مگر اصولاً بالکل انہی اعمال کے مشابہ ہیں جن سے چنے کا دانہ ارتقا پا کر چنے کا پودا بن گیا تھا۔ بڑا کبوتر مبتدئہ شبکہ کا مجموعہ ہے جو کہ تخم ابتدائی کے شبکہ سے متعدد تقسیموں کے بعد پیدا ہوا ہے۔ اور یہ مجموعہ پے درپے مختلف صورتیں اختیار کرتا جاتا ہے جس سے اس کی ساخت اور ترکیب زیادہ پیچیدہ ہوتی ہے۔ آخر کار یہ شبکات بیضہ کی صورت میں جسم سے خارج ہوتے ہیں جن کے ہر ایک شبکہ میں نئے سرے سے اُن جملہ مراتب و مراحل کے طے کرنے کی قابلیت موجود رہتی ہے جو ذکر ہوئے۔ اور اُن میں وہ تمام خواص موجود ہیں جو اس جسم نامی میں ہیں جس کو ہم کبوتر کہتے ہیں \*

۱۷۲ بیان گذشتہ سے ظاہر ہے کہ حیوانات و نباتات کی حیات کے طریقوں میں بہت بڑی شباهت ہے۔ لیکن اُن میں جو فرق و مباہنت ہے وہ بھی کچھ کم تعجب خیز نہیں ہے۔ کبوتر ایسی غذا پر زندہ نہیں رہ سکتا ہے جو مچھولی

نشاہ اور دوسرے معدنی نمکوں سے مرکب ہو بشمول روشنی و ہوا کے۔ کیونکہ اس کے جسم میں یہ قابلیت نہیں ہے کہ اپنے جسم کے پروٹین کے مرکبات یا چربی دار اور شکر دار مواد کو موادِ سادہ سے ترکیب دے سکے۔ اور صرف یا بالواسطہ کبوتر اپنے اعضا کے اجزاء اعظم کے لئے نباتات کا محتاج ہے۔

۲۱۹ کبوتر مثل دوسرے حیوانات کے غذا کا کھانے والا ہے بنانے والا نہیں۔ جن مرکب مواد کو کبوتر چنے کے دانے کے کھانے سے حاصل کرتا ہے وہ سب اس کے جزو بدن ہو جاتے ہیں۔ اور بعد میں اُکسیجن اُن مواد کو عملِ تنفس سے جلا دیتا ہے۔ حیوان فی الحقیقت ایک مشین ہے جس کا ایندھن وہ غذا ہے جو نباتات سے حاصل کرتا ہے۔ اور بخار کی مشین کی طرح اپنی محرک قوت کو عملِ احتراق یعنی تکلیس سے حاصل کرتا ہے۔ اور انجن کی طرح اُس احتراق کا حاصل (یعنی کاربونیک آسڈ) متواتر اس مشین سے خارج ہوتا رہتا ہے۔ حیوانات کے جسم سے جو کاربونیک آسڈ بذریعہ تنفس اور دوسرے فضلات مثل بول و براز کے خارج ہوتے ہیں بمنزلہ مشین کی راکھ اور دھوئیں کے ہیں۔ کاربونیک آسڈ جو تنفس سے خارج ہوتا ہے فوراً ہوا میں شریک ہو جاتا ہے۔ اور بول و براز کما بیش سیالی حالت میں یا بصورت ایک قابلِ تحلیل مادہ کے زمین کے اجزاء کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں +

۲۲۰ اُس پرندہ کے مرجانے کے بعد اُس کے جسم کے نرم اجزاء میں فوراً تعفین یعنی سڑانڈ پیدا ہو جاتی ہے۔ اور وہ ہوائی یا مائع مواد کی صورت میں ہوا اور پانی میں مل جاتے ہیں۔ مگر اس کے جسم کے سخت اجزاء مثل ہڈی اور پر کی تحلیل کے لئے ایک مدت دراز چاہیئے۔ املاح آہکی (چُونے کے نمک) ویر سویر بتدریج حل ہو جاتے ہیں۔ اور جسم کے جامد اجزاء زمین کو پھیر دئے جاتے

ہیں۔ اُس کے جسم سے پانی و ہوا جو تحلیل سے حاصل ہوئے ہیں اُن سے مائعات و اہویہ کی مقدار پر اضافہ ہو جاتا ہے جن سے یہ ابتداء بذریعہ نباتات حاصل ہوئے تھے۔ لیکن جیسا کہ ہم نے نباتات کے متعلق بیان کیا تھا احتمال ہے کہ ان کی ہڈیاں بسبب دوسرے مواد کے جو اُن کی سطح پر جم جاتے ہیں اور اُن کو ڈھانپ دیتے ہیں۔ یہ ہڈیاں اور سخت مواد آئندہ کی تحلیل و تخریب سے محفوظ رہ جائیں۔ یا اُن کے منافذ میں ریت اور چُونے کے اجزاء کے نفوذ کر جانے سے بظاہر وہ منقلب ہو جائیں اور وہ رکازی (فاسیل) کبوتر بن جائے۔ اور اس کے جسم کے سخت اجزاء سے زمین کے سخت و جامد اجزاء پر اضافہ ہو جائے۔

۲۲۱ بیان بالا سے ظاہر ہوا کہ کبوتر ہو یا چنے کا دان یا بعبارة آخری حیوان ہوں یا نباتات۔ حالت نمو و حیات میں ہر ایک اپنی جائے پر قویٰ و مخربہ و معمرہ کے ظاہر کرنے والے ہیں جس طرح سے کہ عالم جمادی یعنی غیر ذی حیات میں قویٰ تغریہ و مرفقہ اُن کے مد مقابل ہیں۔ حیوانات مواد ذی حیات اور اس کے دوسرے مشتقا کو کھا جانے سے تلف اور ضائع کرتے ہیں۔ اور بعد اُن بساط کو جو مواد کی ترکیب میں شامل تھے بصورت تیزاب زغال و املاح نشادری و معدنی دوبارہ زمین کو پھر دیتے ہیں۔ بخلاف ان کے نباتات مواد ذی حیات کی تعمیر کرتے ہیں۔ اور مواد جمادی یعنی غیر ذی حیات کو منقلب کر کے عالم حیات میں لاتے ہیں۔

۲۲۲ اگر عالم نامی انہی دونوں یعنی کبوتر اور چنے پر منحصر ہوتا تو اُن کے وجود سے کرۂ زمین کے اجزاء سیال و جامد کے تعادل میں کسی طرح کا فرق نہ آتا۔ ہر ایک کبوتر اور ہر ایک چنے کا دان جیسا کہ دیکھا گیا ہے مواد سیال و ہوائی کی ایک معین مقدار کو ظاہر کرتا ہے جو جامد کی صورت میں منقلب ہو گیا ہے۔ لیکن معمولی حالت میں جو مواد جامد اس طریق سے خارج ہوئے ہیں تھوڑی ہی مدت میں

دوبارہ ہوائی اور مائی صورت میں پلٹ آتے ہیں یعنی اُس جسم کے رشتہء حیات کے منقطع ہوتے ہی یہ اجزاء ترکیبی پھر اپنی اصلی حالت پر عود کرتے ہیں۔ بہر صورت یہ بات کسی طرح سے عقل میں نہیں آتی ہے کہ ایک رکازی کو تریا چنے کے دانہ کے وجود سے بطور دوام زمین کے جسم میں کوئی قابل قدر اضافہ ہوا ہو \*

۲۲۳ لیکن وہ نباتات و حیوانات جو ایسی حالت میں زندہ رہتے ہیں جو اُنکے جسم کے محفوظ رکھنے کے لئے مناسب تر ہے اُن کی حالت اور ہے۔ اور ان حیوانات و نباتات میں اجزاء ارضیہ اور ایسے اجزاء جو کمتر تحلیل پاتے ہیں اُن کے جسم کی ترکیب میں زیادہ مقدار میں شریک رہتے ہیں۔ وہ حیوانات و نباتات جو ندیوں سمندروں دریاچوں یا باتلاقوں میں زندہ رہتے ہیں اور پرورش پاتے ہیں اُن کے اجسام کے ڈھانچوں اور باقیات کے رکاز بن جانے کا زیادہ تر احتمال ہے۔ یعنی ممکن ہے کہ وہ فاسیل بن جائیں بہ نسبت اُن حیوانات و نباتات کے جو خشکی پر زندگی بسر کرتے ہیں اور جس قدر چوڑے اور سیلیک کے ملح یعنی بٹی تحلیل اجزاء کی مقدار جو اُن کے جسم کی ترکیب میں شریک ہوتے ہیں زیادہ ہوں اُسی قدر اُن کے اجسام کی باقیات کے دوام کا احتمال زیادہ ہے۔ یعنی اُن کے اجسام رکاز کی صورت میں ہمیشہ باقی رہیں گے \*

۲۲۴ ٹیگز کے دانہ کے قریب جزیرہ شیشی کے کنارہ پر ایسے رکازات کثرت سے نظر آتے ہیں جو کنارہ کی گل آمیز زمین سے سمندر کی تخریب کی وجہ سے دھل کر کنارے پر پڑے ہوئے ہیں۔ اکثر ان میں سے تو بعض اشجار کے پھل ہیں جو اس چکنی مٹی کے طبقہ کے بننے کے وقت وہاں اُگے ہوئے تھے۔ ان پھلوں کو سیلاب نے بہا کر ٹیگز کے دانہ تک پہنچایا تھا جہاں وہ مواد غریبی میں مدفون ہو کر بعد کو تجھڑ ہو گئے۔ اس حصہ زمین کے نباتات کو جو اُس چکنی مٹی کے بننے کے وقت

وہاں اُگے ہوئے تھے اس زمانہ کے نباتات کے ساتھ کم شباہت ہے۔ مثلاً بہت سارے پھل ایسے درختوں کے پھلوں سے مشابہ ہیں جو ناریل اور کھجور کی قسم سے ہیں اور جو اس زمانہ میں بنگالہ اور جزائر فلپائن اور مجمع الجزائر مشرقی ہندوستان میں پائے جاتے ہیں۔ اور بعض اُن میں سے ایسے اشجار کے مخروطوں سے مشابہ ہیں جو اس وقت آسٹریلیا میں نشوونما پاتے ہیں۔ شکل (۳۳) ایک پھل کی تصویر ہے جو جزیرہ پشی کی چکنی مٹی سے برآمد ہوا ہے۔ مگر اس بات کو مد نظر رکھنا چاہیے کہ یہ فاسیل اُن اجزاء و طبقات کے حجم و مقدار کا ایک بہت ہی قلیل جزو ہیں جن میں یہ پائے گئے ہیں۔ البتہ دوسرے اجزاء

شکل ۳۳



نامیہ بھی ہیں جو کثیر مقدار میں بعض طبقات کی ترکیب میں شامل ہیں۔ اور اُن طبقات کا بہت بڑا حصہ اُن سے مرکب ہے۔

۱۶۵ مثلاً ایک بہت مشہور چیز ہے جسکو ٹریچولی

کہتے ہیں۔ اور سا لہا سال سے اقسام صنائع میں لکڑی اور رنگے ہوئے تختوں کو جلا دیئے اور صاف کرنے کے کام میں آتی ہے۔ یہ ایک بوسیدہ قسم کا پتھر ہے جسکے طبقات صفحہ زمین پر ہر جگہ پھیلے ہوئے ہیں۔ خصوصاً بیلین ملک بومبیا میں جہاں اس کے بہت وسیع طبقات واقع ہیں جن میں سے ایک طبقہ کی ضخامت پانچ گز (۱۵ فٹ) ہے۔ یہ ٹریچولی کا پتھر بعض مقامات میں بہت ہی نرم اور ہشاش ہے مگر بعض جگہ نہایت ہی سخت ہے جس کو جلا کا سلیٹ کہتے ہیں۔ اور نسل گزڈ کے جلا دینے کے کام میں آتا ہے۔ بلحاظ اجزاء کیمیاوی یہ سیلیکا (تور) کا پتھر ہے اور بلور سے ترکیب کیمیاوی میں مطلق فرق نہیں رکھتا ہے۔ لیکن اگر اس کو ذرہ بین سے دیکھا جائے تو اس کے اجزاء، مدورنی اور بے شکل و صورت میں بلور کے ذرات



شکل ۳۴



نہیں ہیں بلکہ ایک بہت ہی خوب صورت  
ڈڑوں کا مجموعہ ہے جیسا کہ ہم نے شکل (۳۴)  
میں دکھلایا ہے۔

چند سال قبل شہر برلین میں پروفیسر  
اہرنگ نے ظاہر کیا ہے کہ یہ نازک اجسام  
جن سے ٹریپولی کا پتھر مرتب ہے ایک نوع

روئیدنی کے مجموعہ کا بلوری غلاف ہے جس کو ڈیاٹوم کہتے ہیں۔ اور جسم نباتی سنہ  
کے شور پانی اور زندگیوں کے میٹھے پانی دونوں میں برابر زندہ رہ سکتا ہے۔ مگر ٹریپولی  
کے پتھر کا ڈیاٹوم میٹھے پانی کا ہے اور اس پر سے قیاس کیا گیا ہے کہ یہ نباتی اجسام  
کے غلاف کسی میٹھے پانی کے دریاچہ کی تہ پر یا کسی باتلاق میں تہ انداز ہو کر مجتمع  
ہوئے ہونگے۔

۲۲۶۔ اس جسم ذی حیات یعنی ڈیاٹوم کے مرجانے کے بعد اس کے جسم کا  
پروٹوپلازمی مادہ گھل کر منقود ہو جاتا ہے۔ مگر اس کا بتورین غلاف جلد حل نہیں  
ہوتا ہے اور اسی وجہ سے پانی میں نہ نشین ہو کر باقی رہ جاتا ہے۔ اگرچہ ڈیاٹوم  
کا جسم بہت ہی چھوٹا ہے مگر اس کی تعداد اسی قدر زیادہ ہے۔ بعض تدیوں کے  
دہانوں میں اس کی ایسی کثرت ہے کہ اس غلاف کا اجتماع جو پانی کی تہ پر ہوتا ہے  
پانی کی گہرائی کو گھٹا دیتا ہے۔ اور بند گاہوں میں تو ایک سدا کی طرح بن جاتا ہے  
پروفیسر مذکور نے حساب کر کے تخمین کیا ہے کہ بحر بالٹیک کے بندرگاہ و سیما میں

۱۔ باتلاق ایسی زمین کو کہتے ہیں جس میں ہمیشہ کیچڑا رہتی ہو جیسے کہ تالابوں اور  
جھیلوں کے نیچے کی زمینیں۔ انگریزی میں اس کو مارشس کہتے ہیں۔ جو بمعنی  
دلزل کے ہے۔

ہر سال اٹھارہ ہزار کعب فٹ ان بلوری اجسام کا مادہ جمع ہوتا ہے۔ بحرِ قطب جنوبی کے پانی میں اور تخی میں کروڑ ہا کروڑ ایسے ڈیاٹوم موجود ہیں۔ اور مخصوص سبب جس کو اور کہتے ہیں اس کا اکثر حصہ انہی سیلیکی غلافوں سے مشتمل ہے۔ وکٹوریہ بیریڈ کے اطراف کے محاذی اس کا رقبہ چار سو میل طول و دو سو میل عرض ہے۔ جہاز چائجر کے سفر بحرِ جنوبی میں اسی قسم کا سیلیکی اور اس کی تلی پر پایا گیا جس کا رنگ ہلکا گندمی تھا۔ اور یہ زندہ ڈیاٹوم اکثر سمندروں کی سطح پر بہت کثرت سے نظر آتے ہیں۔ خصوصاً جہاں ندیوں کا میٹھا پانی سمندروں میں داخل ہوتا ہے۔ اگرچہ لحاظ جُزءِ جسم ہر ایک ڈیاٹوم کی کوئی حقیقت نہیں۔ مگر اُن کی تعداد اور وفور اور نیز اُن کے غلاف کے غیر قابلِ تحلیل ہونے کی وجہ سے اجار سیلیکی کے بعض رسوبی طبقات جو اُن کے وجود سے پیدا ہوئے ہیں بہت با وقعت ہیں۔ پروفیسر مذکور نے دکھلایا ہے کہ ان ڈیاٹومی رسوبی طبقات کے متلاشی ہونے والے اجزاء جو بیلین میں واقع ہیں ممکن ہے کہ پانی کے نفوذ کی وجہ سے متحجر ہو کر سخت و صلہ ہو جائیں مطلب یہ ہے کہ پانی ان بلوری اجزاء کو بہت دیر میں حل کرتا ہے۔ اور وہ اجزاء تہ نشین ہو کر دوبارہ بہت سخت پتھر کی صورت میں منقلب ہو کر متحجر ہو جاتے ہیں۔ اور ان ڈیاٹوم کی وہ نباتی صورت بسبب اُن کے تشور یعنی غلافوں کے حل ہو جانے کے باقی نہیں رہتی ہے \*

۲۶۷ نباتات میں یہ بات بہت کم پائی جاتی ہے کہ ان منفردہ ڈیاٹوم کی طرح ان میں اپنے شبکات کو سیلیکا کے سخت غلاف میں محفوظ رکھنے کی قابلیت ہو۔ گھاس کی اقسام میں اُن کے ساقوں کے خارجی غلاف کے شبکات بھی سیلیکی اجزاء سے مملو ہیں جس پر اُن کے جسم کا استحکام ہوتا ہے۔ یہ مکئی کی ہون اور جو کی گھاس کو دیکھا جائے تو اس کی سطح صاف اور چمکتی ہوئی ہے۔ جس کا اکثر جزو اسی سیلیکا سے

مرتب ہے۔ اگر نباتات کے شبکات میں اس قسم کے مخصوص معدنی مواد موجود نہ بھی ہوں مگر خود اُن شبکات کی دیواریں عموماً سیفیک پردوں سے بنائی گئی ہیں جن سے اُن کا جسم بہت مستحکم ہوتا ہے۔ یہ شبیک پردے اُس مادہ سے مرتب ہیں جس کو سیلیولوس یعنی حبلی کہتے ہیں۔ اور اُس پر وٹولازم ہیں اور اس میں بہت بڑا فرق ہے جس سے اُس کے منافذ بھرے ہوئے ہیں۔ کیونکہ سیلیولوس میں نیٹوجن مطلق نہیں بلکہ اُس کی ترکیب کیمیاوی نشاستہ سے مشابہ ہے۔ اور جن پودوں کی سائیں سخت ہیں یعنی اُن کی حبلیت زیادہ ہے اُن کی شبکہ دار دیواریں بھی موٹی ہوتی ہیں۔ اور اُن کا حبلی مجتمع مادہ جو پانی میں کمتر حل ہوتا ہے بنیان نباتی کے استحکام و قوت کا سبب ہوتا ہے۔ اور اس میں بہت تخیل ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ کسان حالتوں میں اشجار و نباتات کی باقیات کے مجموعہ سے ایسے طبقات پیدا ہوتے ہیں جو زیادہ پائدار ہیں +

۲۲۸۔ جو مواد نباتی کا ملا سڑ گیا ہو اور کسی جگہ جمع ہو جائے اُس کو اصطلاح علم ارض میں پیٹ یا ٹوف کہتے ہیں۔ اور اس کی تکوین حرارت و رطوبت کی مخصوص حالتوں میں ہوتی ہے۔ جہاں کہیں زمین مرطوب ہو اور حرارت بھی معتدل رہے وہ جگہ پیٹ یعنی سٹرف کی تکوین کے لئے مناسب ہوتی ہے۔ یورپ اور خصوصاً انٹر لینڈ میں اس قسم کی ٹرف باتلاقوں میں بکثرت پیدا ہوتی ہے۔ اور اس کی اصل ایک قسم کی روئیدی ہے جس کو علم نباتات میں اسفگنم کہتے ہیں اور یہ ایک قسم کی گھٹی ہوئی روئیدگی ہے جو زمین پر پھیلی ہوئی رہتی ہے اور بلند نہیں ہوتی۔ اس کی ساقوں کے تختانی حصے مرجاتے ہیں مگر اُس کے بالائی حصے اُسی طرح نشوونما پاتے رہتے ہیں۔ اس کے دہ مرے ہوئے حصے جو ایک دوسرے کے ساتھ بالکل گتھے گئے ہیں لچھوں کی طرح پٹے ہوئے رہتے ہیں۔ اور اسفنج کی طرح

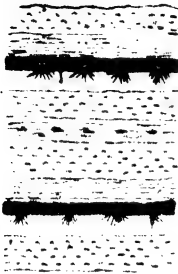
پانی کو جذب کرتے ہیں جس سے اُن کے بالائی حصوں کی نشوونما کو تقویت پہنچتی ہے دوسرے نباتات بھی اُس کے ساتھ الجھ جاتے ہیں۔ اور اس طرح پُرٹرف کی خست میں اُس کے جسم و مقدار میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اور اکثر ہوتا ہے کہ بڑے اشجار کے تنے بھی باتلاقوں میں اس ٹرف میں مدفون ہو جاتے ہیں۔ سیلاب یا پانی کے طغیان کے وقت مٹی کے اجزاء بھی اس میں شریک ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے یہ مُد ماند مادہ سخت ہو جاتا ہے۔ اور اس کے بہت سخت طبقات نکوبین پاتے ہیں۔ اس ٹرف کے نمو کا اندازہ اس سے ہو سکتا ہے کہ انگلستان میں رومیوں کے استیلا کے زمانہ کی سڑکیں اور آثار جو اس ملک میں پہلی صدی عیسوی میں بنی تھیں فی الحال وہ سب آٹھ فٹ ٹرف کے نیچے مدفون ہیں۔ آئر لینڈ میں ٹرفی باتلاق اس قدر وسیع ہیں کہ اس جزیرہ کا دسواں حصہ انہی ٹرفی باتلاقوں پر مشتمل ہے۔ اور بعض مواقع میں تو اس ٹرف کے طبقہ کی ضخامت چائیس فٹ تک پہنچتی ہے۔ اس ٹرف کو ایک مخصوص پہیے سے جو چھری کے مانند ہوتا ہے اینٹوں کی طرح کاٹ کر نکالتے ہیں جو سوکھنے کے بعد ایندھن کا کام دیتا ہے۔ انگلستان میں اس کی چنداں قدر نہیں کیونکہ وہاں کوئلا زیادہ پیدا ہوتا ہے مگر آئر لینڈ میں بہت کارآمد ہے۔ انگلستان میں بھی اکثر مرطوب مقامات میں ٹرف پیدا ہوتا ہے +

۲۹۹ زیادہ عینق و قدیم ٹرفی باتلاقوں کے بغض ضخیم حصوں میں جہاں یہ متعفن مواد بہت دبا ہوا اور منقلب پایا جاتا ہے وہاں اس کی حالت فی الجملہ منجمد ہے اور رنگ بھی خاکی سیا ہی مائل ہے۔ اور جس کی نباتی حیثیت بھی تقریباً مفقود ہو گئی ہے۔ فی الحقیقت یہ مادہ جو تبدیل پا کر منقلب ہوا ہے معدنی کوئلے سے بہت مشابہ ہے۔ اور اسی مشابہت نے یہ خیال پیدا کیا ہے کہ معدنی کوئلے

کے طبقات دراصل ٹرنی باتلاق تھے جو مبدل اور منقلب ہو کر اس موجودہ شکل کے ہو گئے ہیں۔ اگرچہ اس قیاس پر بعض اعتراضات وارد ہوتے ہیں لیکن اس میں شک نہیں کہ معدنی کوئلے کی اصل نباتی مواد ہے جو منقلب ہو گیا ہے۔ او جو شہادت اس قیاس سے مشتق ہے وہ جُزاً معدنی کوئلے کی کیمیاوی ترکیب او اُس کی ساخت پر مبنی ہے جیسا کہ ذرہ بین سے ظاہر ہوا ہے۔ اور جُزاً بھی ان حالات پر مبنی ہے جن میں یہ مادہ فطرت میں مشاہدہ ہوا ہے +

۲۳ معدنی کوئلہ مختلف ضخامت کی تہوں اور طبقات میں نکلتا ہے۔ اور شیل اور ریت کا پتھر اور دوسرے رسوبی اجزاء بھی اس کے ساتھ شریک پائے جاتے ہیں۔ شیل بیائے مجہول ماقبل کسور سیاہ رنگ کی مٹی ہے جس میں نباتی اور کوئلے کے اجزاء کثیر مقدار میں موجود ہیں۔ اور شیل کا طبقہ اکثر کر کے معدنی کوئلے کے طبقہ کے اوپر واقع ہو ا کرتا ہے۔ جہاں معدنی کوئلہ ہے اگر وہ ان میں کے طبقات کو کھودیں تو طبقات کی ترتیب و نوالی کو اس طرح پر پائینگے جیسا کہ نقشہ (۳۴) میں دکھلایا گیا ہے۔ اور احتمال ہے کہ یہ سلسلہ صد ہا جُدا گانہ تہوں پر مشتمل ہو۔ معدنی کوئلے کی سقف یعنی اُن اجزاء کی یہ یا طبقہ جو متصلاً طبقہ زغال کے اوپر ہے اکثر شیل سے بنا ہوا ہے۔ اور اگر اُس کی پیرت پیرت علیحدہ کریں تو اُن میں اکثر اوقات اشجار و نباتات کی علامات و باقیات نظر آئیں گی۔ شاید باقیات ایسے اشجار کے جسم اور پتوں سے مرکب ہوں جو انسام فُرن سے مشابہ ہیں۔ جو زمانہ موجودہ میں بھی تمام اقطارِ عالم میں اُگتے ہیں۔ اگرچہ اس زمانہ میں فُرن کے درخت جزائرِ برطانیہ میں بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں اور بالکل پودوں کی مانند ہیں۔ لیکن مرطوب اور گرم ملکوں میں مثل نیوزیلینڈ کے اسی فُرن کے درخت پچاس ساٹھ فٹ تک بلند ہوتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں انگلستان میں بھی اسی

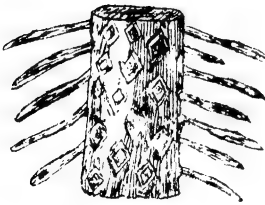
شکل ۳۵



قسم کے بلند فرن ہوتے تھے جن کی یہ باقیات ہیں یعنی جن زمانے میں یہ شیل کے طبقات بن رہے تھے۔ اور اس زمانہ میں اُس کے طبقات اور تہیں کوئلے کے طبقات کے ساتھ ٹریک و مخلوط برآمد ہو رہی ہیں \*

۳۳ علاوہ اُن نباتی علامتوں کے جو اقسام شیل اور کوئلے کے متغی طبقات میں پائی جاتی ہیں کوئلے کے فرش یعنی تختانی طبقات کے اجار میں بھی نباتات کی باقیات و علامات موجود ہیں۔ ایک عالم جیالوجی نے جن تحقیقات طبقات زغال جنوبی ویلز یہ بات بتلائی کہ کوئلے کا ہر طبقہ یا تہ شیل کے ایک طبقہ پر واقع ہے جسکو اصطلاح میں گل تختانی کہتے ہیں جیسا کہ شکل (۳۵) میں ظاہر کیا گیا ہے۔ کوئلے کے طبقات تعداد میں کتنے ہی کیوں نہ ہوں گل تختانی یا فرشی کی تعداد بھی اُس کے

شکل ۳۶



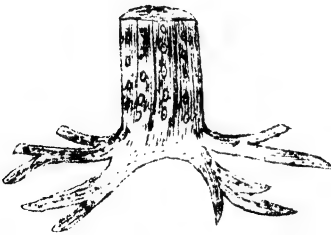
مساوی ہوگی۔ علاوہ بریں اس گل فرشی کے طبقہ میں ایسے اجسام بھی پائے جاتے ہیں جو شکل (۳۶) میں دکھلائے گئے ہیں اور یہ ہرگز کوئلے کے متغی طبقہ میں نظر نہیں آتے ہیں۔ ان اشیاء سے علمائے جیالوجی مدتوں سے واقف

تھے۔ اور ان کو اسٹگمیر یا کہتے تھے۔ اور یہ وہ علامتیں ہیں جو درختوں کی موٹی جڑوں کے جسم پر نازک اور پتلی جڑوں اور ریشوں کے جدا ہو جانے سے باقی رہ جاتی ہیں۔ ہر چند کہ یہ ظاہر تھا کہ یہ جڑیں درختوں اور پودوں کے اجزاء ہیں مگر اُن کی اصلیت معلوم نہیں تھی۔ جب ضلع لنکاشائر میں زغال آمیز طبقات

کو ریلوے کی کھدائی کے لٹے کاٹنے کا اتفاق ہوا تو پانچ چھ بڑے درخت دیکھے گئے کہ برابر کوٹنے کی تہ پر قائم تھے مگر ان کی موٹی اور قوی جڑیں رگل تختانی میں دھنسی ہوئی اور ہر سمت میں دوڑی ہوئی نظر آئیں اور ان موٹی جڑوں سے پھر اور باریک ریشے منشعب ہوئے تھے۔ ایک جیا لوجسٹ کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ یہ جڑیں وہی اسٹگمیریا ہیں۔ اور وہ گڑھے جن کو اسٹگما کہتے ہیں پٹوں کی مثالی نہیں تھیں بلکہ وہ مقامات تھے جہاں سے نازک ریشے ٹوٹ کر اپنے داغوں کو بطور علامات کے چھوڑ گئے تھے۔ یہ اسٹگمیریا اوپر کی جانب بلند ہو کر اشجار کی نالی نما ساقوں میں داخل ہوتے ہیں جو اکثر معدنی کوٹلے اور شیل میں نظر آتے ہیں اور ان کو اصطلاح جیا لوجی میں سچلییریا کہتے ہیں۔ یہ لفظ لاطین کے لفظ سچلم سے مشتق ہے جو بھنے مہر کے ہے۔ کیونکہ جو دائع ان جڑوں کے جسم پر ہیں بالکل مہر کے مشابہ ہیں جو کاغذ پر لگاتے ہیں۔ لہذا اب کوئی شبہ باقی نہیں رہا کہ یہ اسٹگمیریا نقطہ سچلییریا کی جڑیں ہیں اور رگل فرشی یا تختانی کسی قدیم جنگل کی زمین ہے جس پر کسی زمانہ میں یہ اشجار نشوونما پائے تھے

شکل ۳۷

ملاحظہ ہو شکل (۳۷) \*



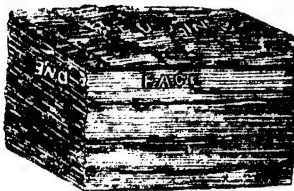
۲۳۲ اگر ہم سچلییریا کے کسی ساقہ کو امتحان کریں تو نظر آئے گا کہ درخت کا ننہ اکثر کر کے بحری مواد سے مشتمل ہے۔ لیکن ایک نازک کوٹلے کا غلاف اس درخت

کے جسم پر موجود ہے جو درخت کی اصلی جلد یا چھال ہے۔ اس پر سے قیاس ہو سکتا ہے کہ درخت کا قدیم تنہ بوسیدہ ہو کر بندرت بچ محفوظ ہو گیا ہے اور اسکی اصلی جلد باقی رہ گئی ہے جس کا وسط کھوکھلا ہو گیا ہے اور یہ اصلی جلد کوٹلے میں

منتقل ہو گئی ہے۔ اگرچہ احتمال ہے کہ معدنی کوئلے کی نگوین اس طرح پر ہوئی ہو لیکن اس کی مقدار بہت ہی قلیل ہوگی۔ اور یہ خیال غلط ہے کہ ہم کہیں کہ تمام معدنی کوئلا اسی طرح سے پیدا ہوا ہے۔ اور غیر ذرہ بین کی معاونت کے غیر ممکن ہے کہ ہم تشخیص کر سکیں کہ معدنی کوئلے کی نگوین و تولید کن اقسام نباتات سے ہوئی ہے +

۲۳۳ اگر ہم معدنی کوئلے کے ایک ٹکڑے کو توڑیں تو معلوم ہوگا کہ وہ ایک سمت میں سہولت سے ٹوٹتا ہے اور دوسری سمت میں کسی قدر دقت سے۔ اور یہ بات بھی مشخص ہو چکی ہے کہ معدنی کوئلا ایسی سطحوں میں آسانی سے ٹوٹتا ہے جو سطح زمین کے متوازی ہیں۔ اور یہ سطحیں کوئلے کی تہوں اور طبقات کے متوازی ہیں۔ وہ فوقانی و تحتانی نہیں جو اس طرح پر ٹوٹتی ہیں ان شکستہ مقامات کی سطحیں سیاہ رنگ اور کاجل کی طرح نظر آئیں گی اور ہاتھ ان کے مس کرنے سے سیاہ ہو جائیں گی لیکن اگر خود اس کوئلے کو ہی توڑیں تو وہ آسانی کے ساتھ ایسی سطحوں اور سمتوں میں ٹوٹے گا اور ورق ورق ہو جائیگا جن کی سمت کوئلے کے طبقات کے ساتھ عمودی ہوگی۔ اور شکستگی کے مقام پر جو سطح ظاہر ہوگی وہ بالکل صاف و سطح اور چمکتی ہوئی ہوگی جس کو چھونے سے ہاتھ بھی سیاہ نہ ہوں گے۔ مفصل جس سمت میں گزرتے ہیں ان کو اصطلاح علم معدنیات میں کوئلے کا چہرہ کہتے ہیں۔ ملاحظہ ہو شکل (۳۸)۔ علاوہ اس کے سطحوں کا ایک اور بھی سلسلہ ہے جو ان دونوں سطحوں پر عموداً یعنی علی القوائم واقع ہوتا ہے جس کو منہا کہتے ہیں اس طرح پر تین سطحیں معین ہوتی ہیں جو ایک دوسرے پر عموداً

شکل ۳۸



میں گزرتے ہیں ان کو اصطلاح علم معدنیات میں کوئلے کا چہرہ کہتے ہیں۔ ملاحظہ ہو شکل (۳۸)۔ علاوہ اس کے سطحوں کا ایک اور بھی سلسلہ ہے جو ان دونوں سطحوں پر عموداً یعنی علی القوائم واقع ہوتا ہے جس کو منہا کہتے ہیں اس طرح پر تین سطحیں معین ہوتی ہیں جو ایک دوسرے پر عموداً



تاکم ہیں۔ اور ان میں سے ایک سمت میں کوٹلا آسانی کے ساتھ ٹوٹ سکتا ہے۔ اور اس دفعہ پر کوٹلے کے منتظم الاشکال ٹکڑے مقعب کی صورت میں حاصل ہو سکتے ہیں یعنی صندوق کی شکل میں جیسے کہ نقشہ فوق میں ظاہر ہے +

۲۳۴ اُس سیاہ رنگ کا جل نماشنے کو جس کا ذکر ہو چکا ہے انگلیٹ کے کوٹلا کھودنے والے کوٹلے کی ماں کہتے ہیں جس کو ہم اُم الفخم کہینگے۔ یہ مادہ اکثر کر کے ریشہ دار ہو اکرنا ہے اور اکثر اشجار کے ساقوں۔ شاخوں اور پتوں سے مرگب ہے۔ لیکن اُم الفخم اور اصل کوٹلے کی ترکیب میں بڑا فرق ہے۔ کیونکہ یہ بہت نازک پتوں پر مشتمل ہے جو کوٹلے کی تھوں کے درمیان واقع ہیں۔ اگر کوٹلے کی ایک قاش کو بہت پتلی اور نازک تراشیں جس میں سے روکشی چھن سکے یعنی فی الجملہ شفاف ہو جائے اور اس کو ذرہ بین کے نیچے رکھ کر دیکھیں تو ایسی صورت نظر آئیگی جو شکل (۳۹) میں دکھلائی گئی ہے +

شکل ۳۹



یہ تراش جو کوٹلے کے چہرہ کے متوازی کاٹی گئی ہے ایک سیاہی مایل یا خاک کی رنگ مادہ کو ظاہر کرتی ہے جو بجائے زمین کے ہے اور بہت سارے روے زرد رنگ کے خطوط کے ساتھ اُس میں پھیلے ہوئے نظر

آتے ہیں۔ یہ خطوط بہت ہی چھوٹی اور ذروی تھیلیوں کے کنارے ہیں جو عموداً ترش گئے ہیں۔ اور بعض کوٹلے کے اقسام میں تو یہ سالم یعنی غیر مقطوع بغیر خردہ بین کے بھی نظر آتے ہیں۔ جیسا کہ یارک شیر کے شہر براڈ فورڈ کے کوٹلے کے طبقہ میں کوٹلے کے جسم میں ان قرصوں کی کثیر تعداد نظر آتی ہے جن کے ہر ایک قرص کا قطر (۲) انچ ہے۔ یہ قرص کسی قدر بڑے اجسام ہیں جو تراش میں کٹ گئے ہیں۔ او

یہ تھیلیوں کے مانند ہیں جن میں بہت ہی چھوٹے چھوٹے دانے اور ترے موجود ہیں۔  
 جیسے کہ اُس سیاہ رنگ زمین میں دیکھے گئے تھے۔ مگر ان روؤں یا ذروں کے ہر ایک کا  
 قطر (بلیج) انچ ہے یعنی ایک انچ کا سات سو اسی حصہ قطر میں ہے۔ علمائے علم نباتات ان  
 جسیم کو اسپور خیال کرتے ہیں یعنی بے شکوہ اور بن پھول کے اشجار کا نطفہ جس کے  
 ذریعہ سے اُن میں تولید مثل ہوتی ہے۔ لیکن پروفیسر مارلیس نے اپنا عقیدہ اس طور  
 پر ظاہر کیا ہے کہ یہ اجسام جو کسی قدر بڑے ہیں ایک غلاف ہیں جو اسپورون کو پیٹ  
 ہوئے ہیں۔ اور اُن کو اسپوزونگیا کہتے ہیں۔ اس قابل الاحتراق مادہ کی بہت نازک او  
 پتلی تراشوں میں اس قسم کے اجسام ذرہ میں سے دیکھنے سے بکثرت نظر آتے ہیں جو سفید  
 کوئلے کے نام سے مشہور ہیں اور اس زمانہ میں آسٹریلیا میں پیدا ہوتے ہیں\*  
 ۲۳۵ اس میں شک نہیں کہ یہ اسپور اور اُن کے غلاف ایسے اشجار سے  
 جھڑے ہیں جن کو اُن مفقودہ اشجار کے ساتھ نسبت ہے جو لپیڈوڈنڈران کہلاتے  
 ہیں۔ یہ لفظ دو یونانی لفظوں سے مشتق ہے۔ لپیس بمعنی داغ یا گئے کے۔ اور ڈنڈران  
 بمعنی درخت کے۔ اس کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اشجار کے ساقوں پر پتوں کی جگہ پر داغ  
 یا گئے نظر آتے ہیں۔ لپیڈوڈنڈران کے رکاز (فاسیل) اس زمانہ میں ایسی حالت  
 میں پائے گئے ہیں جس کے مخروط ابھی درخت کی شاخوں سے ٹک رہے ہیں۔ اور ایسے  
 مخروط جن کو لپیڈوڈنڈروبی کہتے ہیں کوئلے کے احجار کے طبقات میں کثرت سے پھیلے ہوئے  
 پائے جاتے ہیں۔ پس اس میں شک نہیں کہ یہ چھوٹے اجسام جو کوئلے کی اکثر قسموں  
 میں دیکھے جاتے ہیں ایسے اشجار سے پیدا ہوئے ہیں جو کمابیش لپیڈوڈنڈران  
 سے مشابہت رکھتے ہیں +

۲۳۶ یہ کوئلے کے جگلوں کے قدیم ساکنین کس قسم کے درخت تھے۔ اور اس  
 زمانہ کے اشجار کے کن انواع سے نسبت رکھتے ہیں؟ اس سوال کے جواب کے لئے

ہم کو اس زمانہ کے صحرائی بڑے درختوں کی طرف رجوع نہیں کرنا چاہیئے۔ بلکہ ایسے چھوٹے اور پست پودوں کو دیکھنا چاہیئے جن کو کلب ماس کہتے ہیں جو ایک قسم کا چھوٹا جھنڈ ہے۔ بادی النظر میں اگرچہ یہ بہت حیرت خیز ہے کہ ایسی دو چیزوں کا باہم مقابلہ کیا جائے جو اس قدر باہم تفاوت رکھتی ہیں۔ کیونکہ یہ پودا یعنی کلب ماس ایک بہت ہی ضعیف پودا ہے جو اگر بہت بامیدہ بھی ہو تو دو تین فٹ سے زیادہ اونچا نہیں ہوتا ہے۔ حالانکہ لمبیڈو ڈنڈران ایک بہت عظیم الجثہ درخت تھا جو بعض صورتوں میں سو فٹ تک بخوبی بلند ہوتا تھا۔ مگر ساقہ کی وضع و شکل اور بارور ہونے کے طریقے ان دونوں اقسام کے اس قدر مشابہ اور یکساں ہیں کہ محقق کو مجبوراً تسلیم کرنے کے سوا چارہ نہیں کہ یہ ضعیف چھوٹا پودا اُس عظیم درخت کا ایک چھوٹا نمونہ ہے۔ اور عجیب تو یہ ہے کہ اُس عظیم درخت اور اس نہایت چھوٹے پودے کے اسپور یعنی باریک تخم جثہ میں بالکل متساوی ہیں +

۲۳ حقیقت میں یہ امر بہت ہی تعجب خیز ہے کہ اُن کلب ماس کے ہم نوع اشیا معدومہ کے اسپور اور اسپوروں کے غلاف کی سی چھوٹی چیز معدنی کوئلے میں اس کثرت سے پائی جائے کہ اُن کے طبقات کی ضخامت کئی فٹ اور اُن کی وسعت میلہا میل ہو۔ لیکن اُن میں اور ڈیاٹوم میں جن کا ذکر گزرا ہے اُن کی کثرت تعداد ان کے خردی جسم کا جبر نقصان کرتی ہے۔ یعنی اگرچہ اُن کا جسم بہت ہی چھوٹا ہے مگر اُن کی تعداد اس قدر زیادہ ہے کہ اُس خردی جسم کا بخوبی مواضع ہو جاتا ہے۔ اگر ہم کلب ماس کے پودے کی ایک شاخ کو جھٹکیں تو اس میں سے ایک زرد رنگ کی گرد یا سفوف مثل ابر کے برس جائیگا جو لاکھوں اسپوروں سے مرکب ہے اور لمبیڈو ڈنڈران کے اس موجودہ و ضعیف پودہ یعنی کلب ماس کے اسپور اس قدر زیادہ ہیں جو ایک بخاراتی شے شمار کی جاتی ہے جس کو لائیکوپوڈیم کہتے ہیں۔ عطار اور دوا ساز اس

سفوف کو گولیوں پر پیسنے کے لئے استعمال کرتے ہیں جس سے نرم گولیاں باہم مل نہیں جاتی ہیں۔ علاوہ بریں برقی روشنی کی ایجاد کے قبل جس وقت تھیلروں میں بجلی کی نقل دکھائی ہوتی تو اس شدید الاحتراق گرد کو جلا دیتے تھے۔ اور یہ ایک قابل الاحتراق گوند سے مرکب ہے اگرچہ اُس وقت اس کو نباتی گندھک کہتے تھے +

۲۳۸ بیانات گذشتہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ دنیا کے معدنی کوئلے کا اکثر حصہ اس طرح پرتلوں میں پایا ہے۔ کسی قدیم زمین پر ایک بہت ہی وسیع اور گھنا جنگل لیبیڈوڈنڈران (کلب ناس) و سچلیہ یا اور فرن اور دیگر اقسام اشجار کا تھا۔ اور وہ زمین اس وقت کوئلے کے معدنوں کی تختانی مٹی ہے۔ سال بہ سال یہ اسپو بارش کی طرح اُن بے شکوفہ و بن پھول کے درختوں سے زمین کی سطح پر برستے تھے اور وہیں جمع ہوتے تھے اور چھوٹے بڑے درختوں کی شاخوں اور ساقوں کے ساتھ مخلوط ہو جاتے تھے۔ اگرچہ ایک بڑا حصہ اُس نباتی مواد کا تعفن اور سڑ جانے کی وجہ سے بتدریج مفقود ہو گیا۔ یا کچھ حصہ اس کا باقی رہ گیا۔ اور اگرچہ اس کا وہ جزو جس کی ساخت اب بھی مشخص ہو سکتی ہے ام الفحیم میں موجود ہے۔ لیکن اس کا وہ جزو قابل الاحتراق گوند سے مرکب تھا اور جس میں نفط کی سی کیفیت تھی وہ تعفن سے محفوظ رہا۔ اور اب اس کوئلے میں جو کمتر متقلب ہوا ہے موجود اور تمیز کیا جاسکتا ہے۔ اور لیبیڈوڈنڈران کی جڑیں اُس گل تختانی میں جس میں یہ درخت اُگے ہوئے تھے تعریہ و تخریب سے اور نیز دوسرے حوادث سے محفوظ رہ گئی ہیں اور رازی اشگیہ یا کی شکل میں موجود پائی جاتی ہیں \*

۲۳۹ جب مٹی کی ایک تہ جس میں بہت سارا نباتی مواد بھی شریک تھا سطح زمین پر اس طرح سے ایک معتد بہ ضخامت میں جمع ہو گئی۔ اور وہ سطح بتدریج پست

ہوتی گئی۔ اور وہ جنگل اس مٹی اور ریت بالوں میں مدفون ہو گیا۔ اور بعد کو یہ مٹی اور ریت سخت ہو کر متحجر اور شیل اور ریت کے پتھر کی شکل میں متغلب ہو گئی۔ اور نباتی مواد اُن رسوبات میں مدفون ہو کر رہ گیا تو اس میں عجیب و غریب تغیرات پیدا ہو جن سے آخر کار یہ معدنی کوئلا متکون ہوا اس کے بعد ایک زمانہ ایسا آیا کہ یہ زوبی طبقات پانی کے نیچے سے اُبھر کر مثل سابق ایک دوسرا جنگل اُس پر آگ آیا اور ایک دوسرا طبقہ کوئلے کا مرتب ہوا۔ کوئلے کا ہر طبقہ سطح زمین کی حرکات متعدّدہ کی خبر دیتا ہے۔ ملک دبیلز کی کوئلے کی معدنوں کو اگر ملاحظہ کیا جائے جہاں اسی جداگانہ کوئلے کے طبقات شمار ہوئے ہیں تو ظاہر ہوگا کہ بہترین شہادت سطح زمین کے بلند و پست ہونے کی کوئلے کے معدن ہیں۔ زمین کے ہر دفعہ بلند و پست ہونے کے لئے ایک بہت ہی طویل مدت گزری ہوگی جس میں ایک ضخیم طبقہ نباتات آمیز زمین کا فراہم ہو سکے اور بعض صورتوں میں تو یہ مدت بہت ہی مدید ہوگی جیسا کہ اسٹافورڈ شائر کے کوئلے کے طبقہ سے ظاہر ہوگا جس کی ضخامت تین سو فٹ ہے۔ اگر ہم کسی جنگل کے اُگنے کا خیال کریں کہ کس قدر سستی کے ساتھ وہ اُگتا ہے۔ اور بعض طبقات کی ضخامت کے ساتھ اُس کا اندازہ کیا جائے تو ظاہر ہوگا کہ اس قدر کوئلے کے مواد کے جمع ہونے کے لئے کئی لاکھ برس درکار ہونگے۔

۲۴۔ قبل اس بات کے محقق ہو جانے کے کہ کوئلے کا طبقہ جہاں موجود ہے وہیں اُگا تھا۔ بعض علمائے علم ارض کا یہ خیال تھا کہ یہ اشجار اپنی اصلی جگہ سے اُکھڑ کر ندیوں کے ذریعہ سے سمندر میں کسی جگہ اکٹھے ہوئے ہونگے۔ جہاں وہ آخر کار کوئلے کا طبقہ بن گئے۔ اُن کے خیال کی تائید اس سے ہوتی تھی کہ اس زمانہ میں بھی چھوٹی بڑی ندیاں درختوں کو اپنی جگہ سے اُکھڑ کر سمندر تک لے جاتی ہیں۔ جہاں یہ اشجار کیچڑ اور مٹی میں مدفون ہو جاتے

ہیں اور اس طرح پیرکولائٹوں پاتا ہے۔ اگرچہ احتمال ہوتا ہے کہ بعض طبقات مختصر اس طرح پر بھی بنے ہوں۔ لیکن یہ تو ممکن نہیں کہ دریا برداشجار کے اجتماع سے خالص کوئلے کے ایسے وسیع ضخیم و متوازی افق طبقات تکوین پاسکتے ہوں جیسے کہ کوئلے کے معاون عموماً ہوا کرتے ہیں۔ کیونکہ اُس وقت لازم ہوتا کہ مٹی اور ریت بھی لکڑی کے ساتھ مخلوط و شریک پائی جائے۔ علاوہ اس کے اسٹیمسیر یا کاجور خود اس بات کو ثابت کرتا ہے کہ یہ درخت اُسی جگہ پر اُگے اور وہیں مدفون ہو گئے تھے۔

۲۴۱ ناقص معدنی کوئلے کی ایک قسم ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ کوئلے کی اصل لکڑی ہے۔ اور اس کی طبیعت اس درجہ ہے کہ اُس کی باقی ساخت اب تک نظر آتی ہے۔ اس کو لگینیٹ کہتے ہیں یعنی چوب مانند۔ انگلینڈ میں اگرچہ اس کا کوئلہ کم ہے لیکن یورپ کے اور ملکوں میں کثرت نکالاجاتا ہے خصوصاً اُن ملکوں میں جہاں معدنی کوئلہ کم ہے اس ناقص کوئلے کے بہت وسیع قطعات دریافت ہوئے ہیں اور یہ بھی ایک معتبر قسم کا ایندھن ہے۔ چند سال قبل یورپ کے کسی پُرانے معدن میں ایک لکڑی کا ڈھانچا برآمد ہوا جو اُس معدن کی چھٹک سنبھالنے کے لئے چار سو برس آگے نصب کیا گیا تھا اور بعد کو وہیں مدفون ہو کر رہ گیا۔ اور بعد اس مدت کے بطور اتفاق جب وہ لکڑیاں نکالی گئیں تو وہ منقلب ہو کر بھورے رنگ کے کوئلے کے مانند ہو گئی تھیں۔ اس لئے شک نہیں کہ بوسیدگی کے بعض حالات میں لکڑی منقلب ہو کر کوئلہ بن جاتی ہے۔

۲۴۲ لگینیٹ وہ نباتی مادہ ہے جو اب تک معدنیات کے درجہ کو نہیں پہنچا ہے اور موجودہ معدنی کوئلوں کی نسبت بھی احتمال ہے کہ اس کی حالت آئندہ چل کر اس سے زیادہ متغیر اور منقلب ہو جائے اور اپنی اصلی خصوصیات سے دور تر ہوتا

جائے۔ جنوبی ویلر کے کوئلے کی محدثوں میں ایک عجیب کیفیت اور تغیر اُن کے دونوں جانب میں مشاہدہ ہوتا ہے۔ ان کے مشرقی حصہ میں معمولی معدنی کوٹلا ہے جو ہر جگہ نکلتا ہے جس کو نفط آمیز کوٹلا کہتے ہیں جب ہم اُس کے وسط میں پہنچتے ہیں تو اس کی نصیبت کم ہو جاتی ہے اور یہ ایسا کوٹلا ہو جاتا ہے جس کا شعلہ جلنے میں زیادہ روشن نہیں ہے۔ اور انجنوں میں جلانے کے لئے بہت کار آمد ہے کیونکہ اس میں پھول بہت کم ہوتا ہے۔ اس کو اسپیٹھ کول یعنی بخار انگیز کوٹلا کہتے ہیں۔ لیکن اسی معدنی کی مغربی جانب میں یہ بخار انگیز کوٹلا دوسری ایک قسم میں منقلب ہو جاتا ہے جس کو انتھراسیٹ کہتے ہیں یعنی شبیہ برفال۔ اور یہ بہت دیر میں اور بہت ہی کم جلتا ہے اور کوٹلا بناتی حیثیت سے بہت دور ہو گیا ہے۔ یہ تغیرات جو کوئلے کی خصوصیات میں مشاہدہ ہوتے ہیں اُن مذاہب یعنی پگھلے ہوئے اجار کی مجادرت کا نتیجہ ہیں جنہوں کی حالت ذوب میں کوئلے کے طبقات میں سے گذر کر اُن کو منقلب کر دیا ہے بہت سارے کوئلے کے طبقات کے وسط میں ان اجار ناری کی وجہ سے گرہا سا ہو گیا ہے۔ اور اُن کی تہیں اور طبقات ٹوٹ کر درہم و برہم ہو گئی ہیں۔ ان اجار کے قرب و جوار میں کوئلے کا مادہ انتھراسیٹ کی شکل میں منقلب ہو گیا ہے۔ جو گاس روشنی کے لئے کوئلے سے بنائی جاتی ہے اور کوئلے کو تقطیر کیا جاتا ہے۔ تو جیسا انقلاب اس کوئلے میں ہوتا ہے فی الحقیقت انتھراسیٹ کوئلے کے بننے میں بھی بعینہ ویسا ہی انقلاب و تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اور کوئلے کا وہ قابل الاشتعال جزو اجار ناری کی شدید حرارت کی وجہ سے تقطیر یا کرخارج ہو جاتا ہے۔ اور جو ارضیہ باقی رہ جاتا ہے وہ انتھراسیٹ ہے +

۲۳ مواد بنانی کے تغیر و انقلاب کے اثناء میں جو تغیرات کیمیادی واقع ہوتے ہیں جبکہ وہ بناتی مادہ اقسام کے معدنی کوٹلوں میں تبدیل پاتا ہے اُن کے تجزیوں کے

مقابلہ سے بخوبی ظاہر ہوگا جو ہم نے ذیل میں دئے ہیں۔ اس تختہ میں اجزاء کی فی صدی نسبت دی گئی ہے:-

اقسام سوخت	کاربن یعنی بسیط زغال	ہیڈروجن	آکسیجن	نیزوجن
بلوط کی لکڑی	۴۹	۶	۴۵	
پیٹ یا ٹرف	۵۵ $\frac{1}{4}$	۶ $\frac{1}{4}$	۳۷ $\frac{1}{4}$	
لگنٹ	۷۰	۶	۲۴	
لفظ آمیز کوئلا (بٹیومنس)	۸۸ $\frac{1}{4}$	۵ $\frac{1}{2}$	۶	
بخارا لگنیز کوئلا	۹۲	۵ $\frac{1}{2}$	۲ $\frac{1}{2}$	

اس قسم کے تغیرات جو ان تجزیوں سے ظاہر ہوتے ہیں گروہ ارض کی تاریخ میں بہت وسیع پیمانہ پر واقع ہوئے اور ہو رہے ہیں۔ اور طبقات زغال کی ضخامت اور وسعت جو اس قسم سے وجود میں آئی ہے دلیل اس کی ہیں کہ قشر ارض کی تعمیر میں نباتات کو بہت بڑا منصب حاصل تھا۔ اوپر کے تجزیوں میں چونکہ نیٹروجین کی مقدار بہت ہی قلیل تھی اس لئے اُس کو آکسیجن کے ساتھ شامل کر کے دکھلایا گیا ہے۔ فقط لگنٹ میں نیٹروجین مطلق نہیں ہے۔ اور ان تجزیوں میں ارضیہ یعنی راکھ کی مقدار بھی جو جلانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے خارج کر دی گئی ہے

## باب پانزدہم

ساخت زمین بذرائع حیوانی۔ اراضی مرجانی

۲۴۴ قبل اس کے ہم نے بیان کیا تھا کہ پانی کے جانور جب مرجاتے ہیں تو



ان کے جسم کے سخت اجزاء مثل ہڈیوں۔ سیپوں اور خول کے باقی رہ کر گرہ زمین کے مواد جامد پر اُن سے اضافہ دائمی ہوتا ہے۔ اور جب یہ سب مٹی اور کیچڑ میں مدفون ہو جاتے ہیں تو تخریب و تحلیل سے بھی محفوظ رہ جاتے ہیں۔ سمندر کے کناروں پر اور ندیوں کے دھانوں میں اقسام کی سیپیاں اور دوسرے آبی جانوروں کے جسم کے نشور یعنی خول کثرت سے ہر جگہ پھیلے ہوئے ہیں اگر سمندر کی تہ پر جو مواد جمع ہوا ہے اُس کو اوپر لاکر ملاحظہ کریں تو اس میں بھی اسی قسم کے صدف اور اقسام کے گھونگے اور سیپیاں ملیں گی۔ بعض کم عمق سمندروں میں شعب یعنی دیواریں دیکھی جاتی ہیں جو تمام دریاؤں جانوروں کے بلوری یا رملی الاصل مکانوں سے مرکب ہیں اور ارضی جدیدہ کی نگین و تعمیر جو بذراع حیوانی واقع ہوتی ہے مرجانی جزائر اور مرجانی شعب میں بہت ہی وسیع پیمانہ پر اور بہت بہت طریقہ پر مشابہہ ہوتی ہے۔ جن کا بیان ممالک معتدلہ کے دریائی سیاحت نامحات میں درج ہے۔ یہ ایک عام بات ہے کہ بہت سی زمین مرجان کے کیڑوں کی بنائی ہوئی ہے۔ فی الحقیقت وہ جانور جو اس قسم کی زمین بناتا ہے وہ کرم یعنی کیڑا نہیں ہے اور کیڑے سے بہت فرق رکھتا ہے۔ بلکہ یہ جانور بعض دریائی اجرام کے ساتھ بہت شباهت رکھتا ہے جن کے جسم کی ساخت اُن کیڑوں سے بہت زیادہ سادہ ہے جو اکثر سمندروں کے کناروں پر دیکھے جاتے ہیں +

۲۶۵ سمندر کے کنارہ کے اکثر باشندوں نے اُس مخصوص مخلوق کو دیکھا ہوگا جو مثل پھول کے ہے اور جس کو شقائق بحری کہتے ہیں۔ یہ اکثر پتھروں سے لگے ہوئے ایسے پانی میں پائے جاتے ہیں جو جزیر یعنی بھائے کے بعد گرہوں میں باقی رہ جاتا ہے۔ اس شقائق بحری کا جسم ایک گوشت کی قبیلہ کے مانند ہے جو کمائیش استوانہ نما ہے اور ایک طرف سے دند ہے جو اس کا پایہ ہے جس کے ذریعہ

سے وہ اپنے جسم کو پتھر سے چپکا دیتا ہے ضرورت کے وقت یہ جانور اپنی جگہ چھوڑ کر اسی گوشت کے پایہ کے ذریعہ سے سمندر کی تہ پر اصرار دھرتا ہے اور حرکت کرتا ہے۔ اس کا منہ اس استوانہ نما جسم کی دوسری جانب ہے جو کھلا ہوا ہے۔ اور بہت سے ریشے متعدد متوازی دائروں کی طرح جو ایک دوسرے کے اندر ہے اُس کے منہ کے اطراف کو گھیرے ہوئے ہیں۔ اصطلاح میں ان ریشوں کو قرون حاستہ کہتے ہیں یعنی احساس کرنے والی شاخیں یا ریشے۔ قوت احساس ان ریشوں میں اس قدر تیز ہے کہ بجز اس کے کہ کوئی چیز ایک ریشہ سے ملاتی ہو جائے وہ تمام ریشے سمٹ کر منہ کے اندر چلے جاتے ہیں۔ اس وقت اس جانور کا جسم ایک مخروط کی طرح ہو جاتا ہے جو پکے ہوئے نشاستہ یا سریش کے ٹکٹہ کی مانند ہے جو پتھر سے چپکا ہوا ہو۔ مگر جس وقت یہ ریشے آزادی کے ساتھ پھیل جاتے ہیں تو اس کی شکل ایک خوب صورت تاج کی سی ہوتی ہے جس میں اقسام کے رنگ ہیں۔ اُس وقت یہ جانور ایک پھول کی طرح نظر آتا ہے جو ستارہ چینی سے بہت شبیہ ہے جو ایک مشہور پھول ہے۔

۱۷۶ اگر کوئی چھوٹا سا جانور مثل جھینگے کے اتفاقاً اُس کی زد میں آجائے تو یہ پھیلے ہوئے ریشے اُس پر چھا جاتے ہیں اور اُس کو منہ میں داخل کر دیتے ہیں۔ وہاں سے یہ شکار یعنی جھینگا اُس تھیلی میں بھینچا جاتا ہے جو اس جانور کے جسم کے وسط میں ہے۔ اس تھیلی کی دیواروں اور جانور کی جلد کے مابین ایک وسیع جگہ ہے جو ایک دوسرے برقی کے موافق ہے جس کے داخلی اور خارجی ظروف کے درمیان فاصلہ ہو۔ اس جانور کے جسم کے اوپر کی جانب چند سوراخ ہیں جو اس فاصلہ مابین کے ساتھ پیوستہ ہیں۔ یعنی اُن میں اور اُس میں رستہ ہے۔ اور یہ راستہ اُن ریشوں کے اندر سے ہو کر گذرتا ہے اور اُس خالی جگہ

سے وصل ہوتا ہے۔ یہ اندرونی تھیلی نیچے کی جانب سے کھلی ہوئی ہے۔ اور اسی وجہ سے بیرونی و اندرونی تھیلیوں میں اور نیز اُن باریک راستوں میں جو ریشوں کے اندر سے گزرتے ہیں اتصال ہے اور ایک سے دوسرے میں راستہ ہے اور اسی وجہ سے منہ کے ذریعہ سے باہر کی طرف بھی راستہ ہے۔ اسی سبب سے اس جانور کے جسم میں جملہ خلل میں سمندر کا پانی ہمیشہ بھرا رہتا ہے۔ دوسری بات یہ ہے کہ اس جانور کے جسم میں متعدد دعووی پردے ہیں جو اندرونی تھیلی سے اُس کے جسم کی دیوار یعنی جلد خارجی تک کھینچے ہوئے ہیں جن سے ان دونوں کے مابین کا فاصلہ متعدد محروں یعنی خانوں میں منقسم ہے +

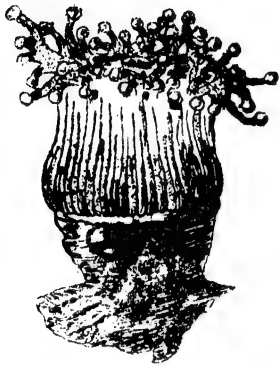
۲۴۷ اس اندرونی تھیلی میں جو غذا داخل ہوتی ہے ہضم ہو جاتی ہے۔ اُس غذا کا مادہ غاذیہ حل ہو کر اس سیال مادہ کے ساتھ شریک ہو جاتا ہے جو اس جانور کے جسم میں بھرا ہوا ہے اور اس صورت میں وہ بمنزلہ خون ہے۔ اور جو سخت دغیر ہضم اجزاء یعنی فضلات ہیں وہ دوبارہ منہ کی راہ سے خارج ہو جاتے ہیں۔ بخلاف اس کے حقیقی کیڑے یعنی کرم کا جسم چند قطعات میں منقسم ہے۔ اور اُس کے جسم میں ایک باضمہ کی نالی ہے جو اس کے جسم کے اندرونی خلو کے ساتھ وصل نہیں ہے۔ کیڑوں میں دوران خون کے اعضاء بھی ہیں اور ایک مخصوص نظام عصی بھی اُن کے جسم میں ہے۔ لیکن شقائقِ بحری میں ان چیزوں میں سے کوئی ایک چیز پائی نہیں جاتی ہے۔ اسی وجہ سے یہ جانور حیوانات کے اس طبقہ سے متعلق ہے جو کیڑوں (کرم) سے بہت پست تر ہے۔ بلکہ اس کی نسبت سریشی مچھلی (جیلی فش) یا مینے پانی کے پولیپ سے زیادہ ترقیب ہے۔ پولیپ اسم جس ہے جس میں بحری پولیپ بھی شریک ہیں۔ لفظ پولیپ دو یونانی لفظوں سے مشتق ہے۔ پولوس بمعنی کثیر اور پوس بمعنی پاؤں۔ یعنی وہ جانور جس کے بہت سے پاؤں ہوں۔ پاؤں

سے یہاں وہ ریٹھے مراد ہیں نہ یہ کہ مثل کنکجور سے کے جس کو فارسی میں ہزار پابکتے ہیں +

۲۴۸) اس جانور کے جسم کا مادہ بالکل نرم ہے اور جو حصہ کسی قدر سخت ہے وہ چمڑے کے مانند ہے۔ بعض ایسے حیوانات بھی ہیں جو بہت گہرے سمندروں میں رہتے ہیں اور اُن کے جسم کی ساخت اصولاً شقائق بحری سے مشابہ ہے مگر اُن کے جسم کا ڈھانچا بہت سخت ہے جیسا کہ شکل (۴۷) سے ظاہر ہو گا۔ یہ کالبد لینے ڈھانچا چونکہ پولیپ کے اُس پایہ اور جسم کی دیواروں کے سخت اور متحجر ہو جانے سے پیدا ہوا ہے اس کی شکل مثل ایک پیالہ یا کاسہ کی رہتی ہے۔ اور اسی وجہ سے اُس کو پیالہ دار مرجان کہتے ہیں تاکہ دوسرے مرجان یعنی سرخ مرجان (مونگے) سے متمیز ہو سکے اور اگرچہ یہ دونوں ایک ہی جنس کے جانوروں سے پیدا ہوئے ہیں لیکن اُن کے بننے کی وضع جدا گانہ ہے۔ نہ صرف یہی کہ حیوان مرجانی کے جسم کی دیواریں سخت و متحجر ہیں بلکہ اُسی مادہ کے سخت پردے اس کے پیالہ یا کاسہ کی خارجی دیواروں سے اُس کے جسم کے وسط تک تنے ہوئے ہیں۔ اور اسی طرح سے جیسے کہ وہ پردے جو جسم کی اندرونی تھیلی اور خارجی دیواروں کے مابیني عالم یا خلو کو جدا کرتے ہیں۔ اس پولیپ مرجانی کے نیچے کے حصہ اور اندرونی پردوں کے متحجر و سخت ہو جانے کی وجہ سے چونے کا کاربونٹہ انداز ہوتا ہے جس کو یہ جانور سمندر کے پانی سے اخذ کرتا ہے اور اپنے جسم میں اس کو جمع کرتا ہے۔ یہ عمل ویسا ہی ہے جیسا کہ ہڈیوں کے پوئے کے نمک دودھ سے حاصل ہو کر جانوروں کے جسم کے خالص مواقع میں جمع ہوتے ہیں۔ اور طفل شیرخوار کے جسم میں ہڈی اسی طرح بنتی ہے۔ یہ رسوب یعنی وہ مادہ جو تہ نشین ہوا ہے پولیپ کے پایہ یعنی جسم کے نیچے کے حصہ کو سخت پوئے میں منقلب کر دیتا ہے اور اس جانور

کو اُس کی قیام گاہ پر چپکا دیتا ہے۔ اگر یہ پولیپ بتدریج بڑھے اور نہ تو کرتا جائے نہ صرف بلندی میں بلکہ عرض میں بھی۔ اور چُونے کے تہ اندازہ ہونے کا عمل بھی ساتھ ہی ساتھ جاری رہے تو لازم ہے کہ اس مرجان کی شکل مخروطی بن جائے جیسا کہ شکل

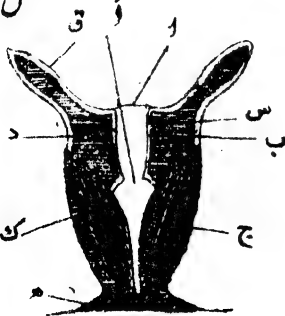
شکل ۴۰



(۴۱) میں ہم نے دکھلایا ہے۔ واضح ہو کہ یہ ترکیب یعنی چُونے کا تہ نشین ہونا قرون (ریٹوں) یا پولیپ کی اندرونی تھیلی تک نہیں پہنچتا ہے۔ اور اسی وجہ سے اس مرجانی ڈھانچے کا بننا جسم پولیپ کے افعال میں کسی طرح سے خارج نہیں ہوتا ہے۔ جس طرح سے کہ انسان کے جسم میں ہڈیوں کا گھٹنا بڑھنا اس کے کھانے پینے میں کسی طرح کا

خرج نہیں ڈالتا ہے۔ جب یہ مرجانی پولیپ ایک مدت کے بعد مرجان بن جاتا ہے اور اُس کے قرون حاستہ اور اندرونی تھیلی اور اس کے جسم کے تمام نرم اجزاء اور نیز وہ نرم مواد جو اُس کے ڈھانچے کو ڈھانپنے ہوئے تھے وہ سب مٹ کر دھل جاتے ہیں تو اس کا کالبد یعنی ڈھچر ایک سخت مادہ کی صورت میں سمندر کی تہ

شکل ۴۱



پر باقی رہ جاتا ہے ملاحظہ ہو شکل (۴۱)۔ یہ شکل ایک کا سہ نما مرجانی پولیپ کے تراش کا نقشہ ہے جس سے پولیپ کے جسم کی ساخت اور اُس کے نرم اجزاء کی نسبت اُس کے سخت کالبد کے ساتھ ظاہر ہوتی ہے۔ آؤ مٹہ ہے۔ ب اندرونی تھیلی یا معدہ ہے

کو۔ اندرونی راستہ ہے۔ کس جسم کی نرم خارجی دیوار۔ ک جسم کی دیوار اور اندرونی  
تھیلی کے مابین کا فاصلہ بیٹھول اُس کے پردوں کے۔ ق قرون حاشہ یعنی ریشے۔  
ک جسم کی متحجر دیوار یعنی کاسہ مرجانی۔ ج مرجان کے اندر کے سخت پردے۔ اور ہ پایہ یعنی  
مرجانی پولیپ کے نیچے کا حصہ جس کے ذریعہ سے وہ پتھر وغیرہ چیزوں سے ہلک  
جاتا ہے۔

۲۴۹۔ اس قسم کے منفرد پولیپ جن کا بیان اوپر گزرا ہے بہت سے انڈے  
دیتے ہیں۔ اور جتنے اُن سے پیدا ہوتے ہیں وہ سمندر میں تیرنے لگتے ہیں یہاں  
تک کہ وہ جاکر کسی چیز سے ہلک جاتے ہیں اور اپنے بزرگوں کی سی صورت دزدگی  
اختیار کرتے ہیں۔ بعض اوقات ان کی تولید اور طریق سے واقع ہوتی ہے۔ یعنی ہر  
ایک مرجانی پولیپ پر متعدد چھوٹے شکوفے اُگتے ہیں اور بتدریج اپنے نوع کی شکل  
صورت اختیار کر کے بذات خود ایک کامل جانور بن جاتے ہیں جن میں پیٹا۔ منہ اور  
قرون وغیرہ سب اجزاء موجود رہتے ہیں۔ لیکن اصلی پولیپ کے ساتھ پیوستہ رہتے  
ہیں۔ بعض دوسری صورتوں میں یہ جانور اپنے آپ سے دو نصف ہو جاتا ہے اور  
ہر ایک نصف بڑا ہوتا ہے۔ اور پھر جب اُس کے تنصیف کی نوبت آتی ہے یہ بھی تقسیم  
پاتا ہے اور ہر ایک ان اجزاء سے پھر ایک کامل پولیپ پیدا ہوتا ہے۔ اگر یہ عمل  
شکوذہ تقسیم کا برابر جاری رہے تو اس مرجان کے مجموعی جسم سے ایک جسم مادہ پیدا  
ہوگا جو بعض صورتوں میں دغخوں کی شاخوں سے مشابہ ہے جس کے شکوفے ہر سمت  
میں پھیلے ہوئے ہیں۔ اسی وجہ سے قدام اس کو یمن عالمی الجماد والنبات کہتے تھے۔  
اس میں ایک اوترقم بھی ہوتی ہے جس کا جسم غیر معین شکل ہوتا ہے جس کو دماغ  
یعنی بھیجہ سے شبابہت ہے۔ اور یورپ کے اکثر عجائب خانوں میں دیکھا جاتا ہے  
چونکہ پولیپوں کی تنصیف و تکثیر کی کوئی حد و نہایت نہیں ہے تو ظاہر ہے کہ مرجان کی

مجموعی مقدار باوجود اس کے خود بہت ہی چھوٹی چیز ہونے کے بہت بڑی جسامت پیدا کرتی ہے۔ فی الحقیقت مرجان کی ایسی ہی کثیر نشوونما ہے جس سے وہ مخصوص زمین پیدا ہوتی ہے جو آتان الصلح مرجانی اور جزائر مرجانی کے نام سے مشہور ہیں \*

دش ایسی زمین کو عواماً ہی کہا جاتا ہے کہ حیوان مرجانی نے اُس کی تعمیر کی ہے۔ لیکن جاننا چاہیئے کہ تعمیر کا اطلاق اس پر صحیح نہیں ہے۔ کیونکہ یہ کچھ پرندوں کے آشیانے یا گھونسلے یا شہد کی مکھی کے چھتے کی طرح نہیں ہیں بلکہ یہ مجموعہ پولیپوں کی ایک باقیات یعنی اُن کے کالبدوں اور ڈھانچوں کا ہے۔ اس زمین کی ساخت بالکل پیٹ یا ٹرف کے باتلاق کے مشابہ ہے جس کا ذکر باب گذشتہ میں ہوا ہے۔ جہاں ہم نے بیان کیا تھا کہ وہ پودا اس باتلاق میں نیچے کی جانب تو مرجاتا ہے۔ اور اوپر نشوونما پاتا رہتا ہے۔ مرجانی پولیپوں میں بھی بعینہ یہی عمل جاری ہے کہ نیچے سے تو پولیپ مر جاتے ہیں اور اپنے چوڑے کے ڈھانچوں کو وہیں چھوڑ جاتے ہیں اور اوپر سے اُن کی نشوونما اسی طرح پر جاری رہتی ہے۔ لہذا اگر ہم کہیں کہ جزائر مرجانی کو اُن پولیپوں نے بنایا ہے تو اُن ہی معنوں میں اس کو لینا چاہیئے جو باتلاق کی روئیدگی کے متعلق مستعمل ہوا ہے \*

۲۵۱۔ منطقہ بے سرطان و جدی کے مابین سمندروں میں بہت سے جزائر کے اطراف میں پست کنارے اور پستے موجود ہیں جن کی اصل مرجانی اجار ہیں۔ بد کے وقت ان اجار کی سطح پانی میں ڈوب جاتی ہے۔ اور اُن کا موقع اُن موجوں سے ظاہر ہوتا ہے جو اُن پر ٹوٹتی ہیں اور وہاں کف ایک سفید خط کی طرح نظر آتا ہے اور جزیر یعنی پانی کے اُتار کے وقت اُن کی سطح نمودار ہوتی ہے اور ایک میدان یا سطح اور عریان صفر کی طرح ظاہر ہوتی ہے جو دریا کی سطح سے کسی قدر اُبھری ہوئی ہے

بعض جزائر کے اطراف میں اس قسم کا پتھر تماماً حاشیہ یا سباف (سباف) کی طرح اُسکو گھیرے ہوئے ہے۔ اور بعض دوسرے مواقع میں اس قسم کا حاشیہ جس کو کنف کہتے ہیں فقط بعض نقاط میں نظر آتا ہے۔ جس جگہ کوئی ندی یا سیلاب سطح زمین سے سمندر میں داخل ہوتا ہے۔ اور رسوبی مواد کو سمندر میں اپنے ساتھ لاتا ہے وہاں ایسے آتان یعنی مرجانی اُبھرے ہوئے اجار موجود نہیں ہیں۔ اور بن بھی نہیں سکتے ہیں کیونکہ مرجانی پولیپ گل آلود پانی میں زندہ نہیں رہ سکتا ہے۔ اس قسم کے حجری شعب کو جو کنارہ کو سباف یا حاشیہ کی طرح گھیرے ہوئے ہیں اصطلاح میں آتان کنفی کہتے ہیں +

۲۵۲ بعض موقعوں میں مرجانی اجار کو کنارہ سے کوئی صریح اتصال نہیں ہے بلکہ وہ کنارہ سے کسی قدر فاصلہ پر واقع ہیں اور کبھی تو کئی میل کنارے سے دور ہیں۔ اور ایک حاجز یعنی ٹھری کی طرح جزیرہ کو ہر طرف سے گھیرے ہوئے ہیں۔ ایسے آتان کا ہم نے آتان حاجزی نام رکھا ہے۔ ان آتانوں اور جزیرہ کے کنارے کے درمیان ایک کم عمق آبناٹے ہے اور خوشیا بندرگاہ کی طرح ہے۔ بعض اوقات ان آتانوں میں کہیں شکست واقع ہو جاتی ہے جو جہازوں کے اندر آنے کے لئے راستہ بن جاتی ہے۔ اور جہازات اس خور میں اسی راستہ سے داخل ہوتے۔ اور یہ آتان حاجزی ایک طبعی سد یا دیوار ہو جاتے ہیں جن سے سمندر کی موجوں کی قوت بھی ٹوٹ جاتی ہے۔ اور جہازات بھی جو اس طرف آجاتے ہیں تلاطم سے محفوظ رہتے ہیں۔ اجار مرجانی کے وہ قطعات جو علیحدہ اور متقطع آتانوں کی طرح ہوتے ہیں وہ اس ساکن آبناٹے میں ہر طرف پھیلے پڑے ہیں۔ اور کبھی ایسا ہوتا ہے کہ ان حاجزوں کے ٹوٹ جانے سے ایک سلسلہ متقطع آتانوں کا پیدا ہو جاتا ہے۔ اس سطریلیا کے شمالی شرقی ساحل کے محاذی ایک طویل سلسلہ ایسے حاجزی آتانوں کا ہے جو طول میں



بازہ ٹلو میل ہے۔ اور یہ سلسلہ جزیرہ کے کنارے سے بیس سے تیس میل تک دو واقع  
موتا ہے۔ اس آبناے کو جو آتان حاجز می اور جزیرہ کے درمیان ہے اندونی  
معبر یا معبرواغلی کہتے ہیں۔ اور اس کا عمق چالیس سے پچاس گز تک ہے لیکن  
جب اس آتان سے باہر سمندر کی طرف آئیں تو سمندر کا عمق دفعۃً صد گز ہو جاتا  
ہے +

۲۵۳ علاوہ ان آتانہائے کنفی و حاجز می کی ایک اور قسم بھی ہے جو ان  
دونوں سے علیحدہ ہے اور زمین سے بالکل منقطع ہے۔ اس صورت میں یہ حجر مرجانی  
ایک حقیقی جزیرہ بن جاتا ہے جو سمندر کی سطح و ہمواری سے ایک پست زمین کی چیرے  
کے مانند اور کمابیش حلقہ نما ہے لیکن اُس کا کنارہ منظم نہیں ہے۔ اس زمین کی پھیر  
کے بعض مقامات میں ناریل اور دوسرے گرم ملکوں کے درخت اُگے ہوئے ہیں اور  
اس کنارے کے اندر کی جانب ایک کم عمق دریا چہ بنا ہوا ہے جس کا پانی سبز رنگ  
ہے۔ اور سنگ مرجان کے سفید اور پچھلے ہوئے کنارے کے ساتھ ایک پُر لطف  
منظر نظر آتا ہے۔ اس مرجانی حلقہ کے کسی ٹوٹے ہوئے مقام سے اس دریا چہ کے  
اندرواحل ہو سکتے ہیں۔ ایسی صورت میں یہ جزیرہ نعل کی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ بھی ممکن  
ہے کہ اس خشکی کے حلقہ میں متعدد ڈسکس واقع ہوئی ہوں اور آخر کار چل کر یہ جزیرہ  
چھوٹے چھوٹے جزائر کا ایک مجموعہ بن جائے۔ ایسے جزائر مرجانی بحر الکاہل اور بحر  
ہند میں کثرت سے بکھرے ہوئے ہیں۔ ان کو اول کہتے ہیں +

۲۵۴ مرجانی زمین کی ساخت کی تشریح میں یہ جاننا ضروری ہے کہ اس چھوٹے  
جانور میں یہ قدرت نہیں کہ زمین کی سطح کو پانی کی سطح یا ہمواری سے بلند کر سکے کیونکہ  
یہ پولیپ اگر پانی کے اوپر آجائے تو زندہ نہیں رہ سکتا ہے۔ یہ خشک زمین ادنیٰ  
قوت سے پیدا ہوتی ہے۔ مرے ہوئے مرجان کے قطعات موجوں کے صدمہ سے

کسی پہاڑ یا پتھر کے ایک حصہ سے ٹوٹ کر ایک پر ایک گر کر ڈھیر بن جاتے ہیں جن کے بکھرے ہوئے قطعات مرجانی ریت اور مٹی کے ذریعہ سے ایک دوسرے کے ساتھ وصل ہو جاتے اور ایک جسم بن جاتے ہیں۔ اور یہ ریت اور مٹی بھی اصل امرجانی مادہ ہے جو پسپا گیا ہے۔ اتنا نہما سے کنفی میں وہ حصہ جو سمندر کی طرف ہے مرجان کا بلند ترین نقطہ ہوا کرتا ہے۔ اور اٹو لوں میں وہ حصہ جو ہوا کی رُخ پر ہے وہ زیادہ بلند ہوتا ہے کیونکہ انہی دونوں جانب میں مرجانی پولیپ اچھی طرح نشوونما پاتا ہے طوفان میں اچھا مرجانی کے قطعات اور بڑے بڑے ٹکڑے موجوں کے صدمے سے ٹوٹ کر متلاشی ہو جاتے ہیں۔ اور پانی کا زور اس جانب میں اُن کے انبار لگا دیتا ہے۔ یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اس قسم کی زمین صرف مرجان سے ہی نہیں بنتی ہے بلکہ دوسرے جانور بھی جو اس وسطی دریاچہ میں یا اتانوں کے کناروں پر موجود ہیں اُن کے جسم کی باقیات سے بھی زمین پر اضافہ ہوتا ہے۔ اور نباتات بھی اپنا اثر اراضی جدید کے بنانے میں دکھلائے بغیر نہیں رہ سکتے ہیں۔ فی الحقیقت اتانوں کے بیرونی کنارے اکثر نلی پور سے مرکب ہیں جو ایک قسم کی دریائی روئیدگی ہے جن کے جسم کی بافت چونے کے کاربونٹ یعنی چونے کے پتھر سے مرکب و مملو ہے۔

۷۵۷ اگرچہ ہر سمندر میں ایک خاص قسم کا مرجان پیدا ہوتا ہے۔ لیکن وہ اقسام اور انواع جو مل کر بڑے قطعات اور نو دوں کی تشکیل کرتے ہیں۔ اور جن سے اتان اور جزائر پیدا ہوتے ہیں وہ کمرہ زمین کے گرم حصہ کے سمندروں میں منحصر ہیں۔ پروفیسر ڈانا کے مشاہدات اس بارے میں بہت وسیع ہیں۔ ان کا عقیدہ ہے کہ حیوان مرجانی جو ان اتانوں کے بننے کے باعث ہوتے ہیں اُن کا وجود انہی سمندروں میں منحصر ہے جن کے پانی کی اوسط حرارت کسی مہینے میں۔ شتے کہ جاڑوں میں بھی۔ فرنیٹ قہر ماٹر سے اڑسٹھ (۶۸) درجے سے کمتر نہ ہو۔ پس اگر خط استوا

کے شمال میں ان تمام نقطوں میں خط ملا دیا جائے جن کی اوسط حرارت جاڑوں کے سرد ترین زمانہ میں اس درجہ کو پہنچتی ہے۔ اور خط استوا کے جنوب میں بھی اسی طرح سے عمل کیا جائے اور ان نقاط کو باہم وصل کیا جائے۔ تو جو منطقہ ان خطوط میں محصور ہوگا وہی ہوگا جس میں تمام آناہماے مرجانی واقع ہیں۔ اور یہ تو ظاہر ہے کہ یہ خطوط مستقیم نہ ہونگے جو ایک دائرہ میں متحد ہوں جیسے کہ خطوط متوازیہ عرض بلد جو کرہ کے اطراف کھینچے جاتے ہیں۔ بلکہ بہت ہی غیر منظم ہونگے۔ اور سمندر کی سیلوں کی مناسبت سے کہیں بلند ہونگے کہیں پست۔ یا زمین کے قریب ان میں بلندی و پستی پائی جائیگی۔ اور یہ گرم پانی کا منطقہ جو حیوانات مرجانی کی زندگی کے مناسب حال ہو خط استوا کی ہر جانب میں تیس درجہ سے زیادہ متجاوز نہ ہوگا۔

۱۵۵ اگرچہ آتان سا مرجان اس منطقہ کے اکثر مقامات میں کثرت سے ہیں لیکن اُس میں ہر جگہ پیدا نہیں ہوتے ہیں۔ مثلاً امریکہ اور افریقہ کے غربی کناروں پر مفقود ہیں۔ ایسا ہی جہاں بڑی تہذیبیں سمندر میں داخل ہوتی ہیں اُن کے رسوبی مواد اور اُن کا میٹھا پانی مرجانی پولیپ کی نشوونما کا مانع ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ وہ آتان بنانے والے مرجانی حیوانات فقط تقسیم سطحی میں کسی مخصوص عرض بلد سے محدود نہیں ہیں بلکہ ارتفاعی تقسیم میں بھی وہ ایک معین عمق تک محدود ہیں۔ مسٹر ڈاروین کے مشاہدات سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ مرجان ایسے پانی میں نشوونما نہیں پاسکتے ہیں جو چالیس گز سے ساٹھ گز تک عمق سے زیادہ ہو۔ اور اکثر تو تیس ہی گز میں محدود ہیں۔ اس بات کے معلوم ہو جانے کے بعد قریب قیاس ہوگا اگر ہم فرض کریں کہ یہ مرجانی آتان اور جزائر ہمیشہ کم عمق کے سمندروں میں ہی محدود ہیں۔ لیکن ایسا نہیں ہے کیونکہ منسبر (آلہ دریافت عمق آب) کے ذریعہ سے دریافت کیا گیا ہے کہ آتان حاجزی یا اٹول کے باہر کی جانب پانی کا عمق بہت زیادہ اور ان کا بیرونی کنارہ ایک مرجانی

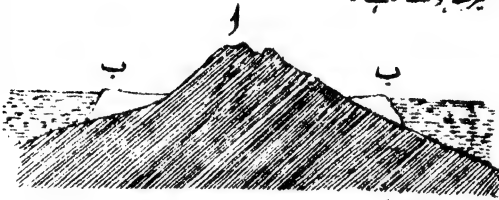
دیوار کی طرح دفعۃً بہت بڑی گہرائی تک اتر گیا ہے۔ قدیم کے ناخدا اس امر سے قنف  
تھے کہ جزائر مرجانی کے اطراف کا پانی بہت گہرا ہوتا ہے۔ علمائے علم حیوانات اس امر  
سے واقف ہوئے کہ مرجان کا وقوع ارتفاعاً ایک تھوڑی حد میں محدود ہے۔ اور  
اس مسئلہ کے حل کرنے میں اور ان دو واقعات تضاد کے تطابق میں بہت کچھ کوشش  
کی گئی مگر کوئی شافی جواب نہ ملا۔ تا آنکہ مسٹر ڈاروین نے ۱۸۵۹ء میں ایک نہایت  
معقول مفروضہ پیش کیا جس سے نہ صرف یہ معما حل ہو گیا بلکہ مرجانی اتانوں کی قہلم  
میں جو نسبت ہے وہ بھی بخوبی ظاہر ہو گئی۔

۱۸۵۹ء مسٹر ڈاروین کے مفروضہ کے مطابق حجر مرجانی اصلاً ایسے پانی میں  
ترکیب پاتا ہے جس کا عمق تقریباً چالیس گز ہے۔ اور اگر زیادہ عمق میں پایا جائے  
تو اُس کی وجہ اُس بنیادی پتھر یا زمین کا پست ہو جانا ہے جس پر یہ پولیپ بنے  
ہوئے تھے اور وہیں مرکب رہ گئے۔ یہ تشریح اور سادہ حل اس لائق ہے کہ ہم  
اس کو زیادہ تفصیل کے ساتھ بیان اور غور سے امتحان کریں۔ ہم نے اس کے آگے  
بیان کیا تھا کہ مرجانی پولیپ کا نوالہ و تناسل یا تولیدیہ شگوفوں کے جڑنا ہے یا  
بذریعہ تقسیم کے۔ لیکن یہ بھی بیان کر دینا چاہیے کہ کبھی تخم (نطفہ) کے ذریعہ سے بھی  
نوالہ و تناسل واقع ہوتا ہے اور یہ انڈے بڑے پولیپ سے جدا ہو کر آزاد جسام  
کی طرح پانی میں تیرنے لگتے ہیں۔ فرض کرو کہ تخم مرجان سمندر کے کنارہ پر کم عمق پانی  
میں نہ نشین ہو جائیں جو اُن کی زندگی کے لئے مناسب حال ہو۔ اب یہ انڈا یا  
نطفہ وہاں بڑھنے لگتا ہے۔ اور تولید مثل کرتا ہے اور اس کی نسل بڑھتی جاتی  
ہے اور اُس کی مقدار بھی زیادہ ہوتی جاتی ہے اور اس مرجانی پتھر کی جسامت  
بڑھ کر زمین کے کنارے کے اطراف کو گھیر لیتی ہے۔ مگر اس کا عمق سمندر کی گہرائی  
کی جانب چالیس یا مہتاب ساٹھ گز سے زیادہ میں واقع نہیں ہوتا ہے۔ اب فرض

کرو کہ زمین کی سطح جس پر یہ اتان کفنی واقع ہے بتدریج پست ہوتی اور نیچے اترتی جاتی ہے۔ پس وہ حصہ جو ساٹھ گز سے نیچے اتر گیا ہے وہ فقط مرے ہوئے مرجان سے مرکب ہوگا۔ اور اُس حد کے اوپر کے حصہ میں یہ مرجانی پولیپ برابر نشو و نما پاتا رہیگا۔ اور اگر رفتار زمین کے پست ہونے کی مرجان کی نشو و نما سے زیادہ تیز نہ ہو تو اس اتان کی ہمواری ساکن نظر آئیگی یعنی سمندر کی سطح کی ہمواری سے قریب قریب برابر رہیگی۔ اور یہ بات بھی محقق ہوئی ہے کہ مرجانی پولیپ اتان کے خارجی کنارے کی جانب بہتر نشو و نما پاتا ہے کیونکہ پانی کا تلاطم اُس کی بالیدگی کا موجب ہے۔ اس سبب اور نیز دوسرے اسباب کی وجہ سے یہ اتان کناروں پر بلند تر ہوتے ہیں۔ اور اس کے اندرونی کنارہ اور جزیرہ یا زمین کے کنارہ کے مابین کی زمین کے پست ہو جانے سے ایک نالی یا آبنائے بن جاتی ہے۔ حقیقت میں یہ اتان کفنی زمین کے پست ہو جانے سے اتان عاجزی میں مبتدل ہو جاتا ہے۔ اگر ہم نقشہ جات (۴۱ و ۴۲ و ۴۳) کو دیکھیں تو مطلب اچھی طرح سے سمجھ میں آئیگا۔ شکل (۴۲) میں جزیرہ آ کے اطراف کو اتان کفنی گھیرے ہوئے ہے جس کو ہم نے ب ب سے ظاہر کیا ہے۔ اگر اس جزیرہ کی زمین پست ہو کر اُس کی ہمواری نسبت سابق گھٹ جائے۔ جیسا کہ شکل (۴۳) سے ظاہر ہوتا ہے تو وہ مرجانی سدا دیوار ب ب پولیپ کی نشو و نما کی وجہ سے اوپر کی جانب زیادہ ضخیم ہو جائیگی۔ اور وہ آبنائے سس سس اُس عاجز اور جزیرہ کے کنارے کے مابین موجود ہو جائیگی۔ ۵۵ اس عاجز کے باہر سمندر کی طرف کے کنارہ کی جانب ممکن ہے کہ پانی کا عمق زیادہ ہو جو زمین کے پست ہو جانے کے متناسب ہو۔ اگر ایسا جزیرہ جس کے اطراف میں عاجز ہے بتدریج پست ہوتا جائے تو وہ آبنائے سس سس بھی دہم عریض تر ہوتی جائیگی۔ تھوڑے سے عرصہ تک تو ممکن ہے کہ فقط چند چوٹیاں پانی سے

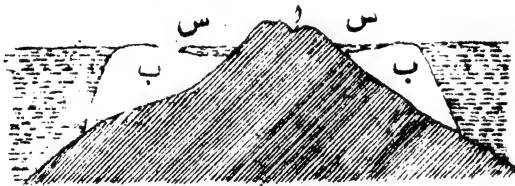
اُبھری ہوئی رہیں لیکن اگر زمین کی فردرنگی کا اعلیٰ برابر جاری رہا تو یہ بھی بالآخر پانی میں ڈوب جائیگی اور وہ آبناے چوڑی ہونے ہوئے دریاچہ میں مبدل ہو جائیگی۔ جس کے اطراف اتان سے گھرے ہوئے ہونگے۔ اور وہ اتان اس طور پر اٹول

میں مبدل ہو جائیگا تراش جزیرہ جس کو اتان کٹی شکل ۴۲ گھیرے ہوئے ہے۔



تو اس جزیرہ جس کے اطراف اتان عاجزی ہے مع ابناے درمیانی

شکل ۴۳



تراش جزیرہ مرجانی یعنی اٹول مع دریاچہ وسیلی

شکل ۴۴



۵۹ اس

بنا پرست و اروین

نے اس بات کو

فرض کر کے کہا

کہ میں اتان عاجزی یا جزائر مرجانی واقع ہیں وہ زمین کے پست ہو جانے کی دلیل ہیں ایک نقشہ بحر الکابل و محرمند کا تیار کیا ہے اور اس کو متعدد منطقتوں میں تقسیم کر کے دکھایا ہے کہ کونسی زمینیں مدتوں سے پست ہوئی جا رہی ہیں اور کون سی

اس وقت پست ہونے کو تیار ہیں۔ ان کئی اتانوں سے سمندر کی تہ کی حرکات ہم پر ظاہر ہوتی ہیں۔ کیونکہ جہاں کہیں یہ واقع ہیں یا تو سمندر کی تہ یا فرش کی زمین وہاں بالکل ساکن ہے یا یہ کہ بتدریج ابھر رہی ہے۔ بعض مواقع میں تو ہم قدیم کئی اتانوں کو پانی سے بہت ہی بلند اور بالکل خشکی کی صورت میں پاتے ہیں جو سواحل مرتفعہ کی مانند ہیں۔ اور اس طرفیہ سے ظاہر ہو گا کہ زمین ابھرائی ہے :

## باب شانزدہم

ساخت زمین بذرائع حیوانی۔ اراضی فور مینفری

۲۶ ہم نے باب گذشتہ میں بیان کیا تھا کہ مرجانی پولیپ جو اتانوں کے بنانے میں مشغول ہیں ان کے اعمال ایک وسیع پیمانہ پر جاری ہیں۔ فقط ایک آسٹریلیا کے عاجزی اتانوں سے اس قدر رسوب اور مرجانی چوٹے کا پتھر تہ نشین ہو رہا ہے جس کا رقبہ اور وسعت اسکاٹ لینڈ کے رقبہ سے زیادہ ہے۔ یعنی تینتیس ہزار (۳۳۰۰۰) مربع میل ہے۔ حالانکہ اسکاٹ لینڈ کا رقبہ (۳۱۳۲۵) مربع میل ہے اور اگر ہم اُس تمام رقبہ کا حساب لگائیں جو بحر الکاہل میں مرجانی اتانوں سے ڈھانپا ہوا ہے تو اس کا رقبہ کل اقلیم آسیا سے بھی زیادہ ہو گا۔ علاوہ بریں یہ اتان و اٹول ایسی چیزیں جو اپنی خوش طبعی جس سے مسافریں کی توجہ کو اپنی جانب پھیرتی ہیں۔ اور ملاحوں اور ناخداؤں کے دلوں میں ان منوہ و محافقوں کی وجہ سے ایک خوفِ عظیم پیدا کرتی ہیں۔ مگر سمندروں اور دریاؤں کے مواد کی تبدیل سخت و جادا حجار میں دائما ہوتی جاتی ہے۔ اور اُس کا رقبہ اُس سے

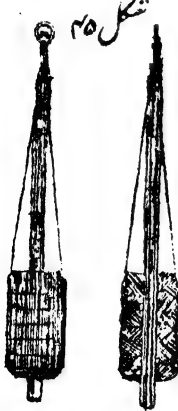
بھی زیادہ ہے جو ہم نے بیان کیا ہے۔ اگر جدید عمل بہت تیزی کے ساتھ جاری ہے مگر اس کی علامتیں نظر میں قابل اعتنا نہیں معلوم ہوتی ہیں بلکہ اکثر نظروں سے پوشیدہ ہیں۔ اور یہ پوشیدہ رہنا اُن کا اُن کے چھوٹے ہونے کی وجہ سے نہیں ہے بلکہ اس وجہ سے ہے کہ ان کے عمل کا نتیجہ بہت گہرے پانیوں میں واقع ہوتا ہے۔ یہ نسل مشہور ہے کہ ”جو چیز نظر سے دور ہے تصور سے دور ہے“ اُن کی حالت بھی ویسی ہی ہوتی اگر ان پچھلے سالوں میں بعض سمندروں کے عمق کی تحقیق ان کے حالات کے انکشاف کا باعث نہ ہوتی +

۲۶۱۔ عمیق سمندروں کی تہوں اور دھال کے باشندوں کے متعلق جو کچھ معلوم ہوا ہے وہ انہی گزشتہ پچاس سالوں میں معلوم ہوا ہے۔ جس وقت قدیم دنیا کو امریکہ کے ساتھ ٹلگراف کے تار کے ساتھ وصل کرنے کا ارادہ مصمم ہوا تو لازم ہوا کہ سمندر کی تلی کے اُس حصہ کی پیمائش کی جائے جس پر تار رکھا جائیگا۔ پہلے تو ۱۸۵۳ء میں بحر اٹلانٹک کے شمالی حصہ کو طبری تفصیل کے ساتھ امتحان کیا گیا۔ اور ۱۸۵۷ء میں سمندر کی تلی کی کامل پیمائش آئرلینڈ سے نیو فونڈ لینڈ تک کی گئی۔ ان امتحانوں میں سمندر کی تلی سے مواد رسوبی کے مختلف اقسام کے نمونے ہاتھ آئے۔ بعد اس کے اسی قسم کے امتحان اور مقامات میں بھی کئے گئے ہیں اور سمندر کی تہ کے مواد کو اوپر لاکر اُن کے مشاہدہ سے مفید نتائج حاصل کئے گئے +

۲۶۲۔ سمندر کے عمق کی دریافت کا عام طریقہ یہ ہے کہ سیسے کا ایک ٹکڑا مضبوط نخ یا ستلی سے جو معین حصوں میں تقسیم ہے باندھ کر اس کو سمندر میں ڈال دیتے ہیں یہاں تک کہ وہ سمندر کی تلی پر جا کر ٹھیرنا ہے۔ اگر سمندر کی تلی کے اجزا کو حاصل کرنا مقصود ہو تو اُس سیسے کے ٹکڑے کے نیچے کی جانب موم یا چربی چپکا



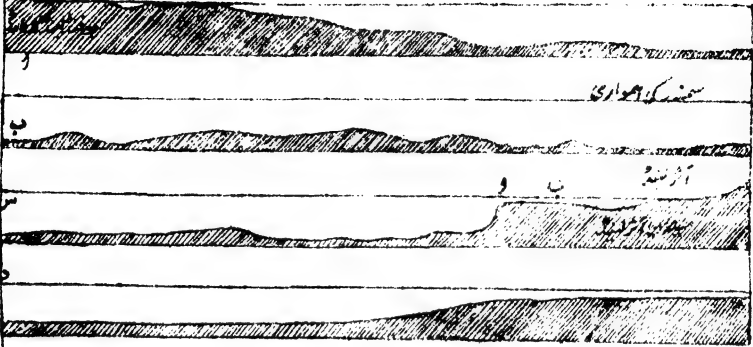
دیتے ہیں۔ جب یہ بھاری سیسے کا قرص سمندر کی تہ پر پہنچتا ہے تو کچھ رسوبی مواد اُس چربی یا موم سے چپک جاتا ہے۔ بعد اس کو اوپر کھینچ لیتے ہیں اور اس رسوبی مواد کو امتحان کرتے ہیں۔ ایسے سرسری طریقے کم عمق کے سمندروں کی تہ کی تحقیق کے لئے کافی ہیں مگر گہرے سمندروں کے استنباط یعنی عمق کے دریافت کرنے کے لئے دقیق آلات درکار ہیں۔ ایسے آلات کی ساخت اس طور پر ہے کہ ایک پتیل کی نالی دو گز طویل جس کا قطر اڑھائی انچ ہے ایک رسی سے لٹکی ہوئی ہے۔ اور چند لوہے کے قرص ایک دوسرے پر دھرے ہوئے ہیں جن کے نیچے میں سُورخ ہے اور یہ نالی اُن کے سوراخوں میں سے گذرتی ہے۔ اس نالی کے نیچے کی جانب ایک چھوٹا سا درپچہ ہے جس کے دوپٹ ہیں جو اندر کی طرف کھلتے ہیں۔ ان قرصوں کو اُس نالی کے ساتھ اس طرح سے وابستہ کیا ہے کہ ہر دور اس کے کہ وہ پتیلی نالی ان آہنی قرصوں کی سنگینی کی وجہ سے سمندر کی تہ کی کچھ اور مٹی میں دھس جاتی ہے وہ نیچے کا درپچہ کھل جاتا ہے اور تہ دریا کا مواد اس میں داخل ہوتا ہے۔ اور وہ قرص ہائے آہنی بھی ساتھ ہی اس کے اُس نالی سے علیحدہ ہو کر سمندر کی تہ پر رہ جاتے ہیں۔ اب جو اُس نالی کو اوپر کھینچ کر لایا جاتا ہے تو اُن مواد کے وزن سے درپچہ بند ہو جاتا ہے اور مواد مذکورہ اُس



نالی میں قید ہو کر اوپر آتا ہے۔ اس آلہ کو مرجا کہتے ہیں یعنی آلہ کھس یا دریافت عمق آب اور مسبر یا مسبار بھی کہتے ہیں۔ اس مرجاس کے مختلف اقسام ہیں جو سب متداول ہیں۔ اور اس قسم کے آلات کے ذریعہ عمیق سمندروں کے عمق کو دریافت کیا جاتا ہے اور دریاؤں کی تہ کی چیزوں کے مختلف نمونوں کو اوپر لاکر امتحان کیا جاتا ہے

(ملاحظہ ہو شکل ۲۵) \*

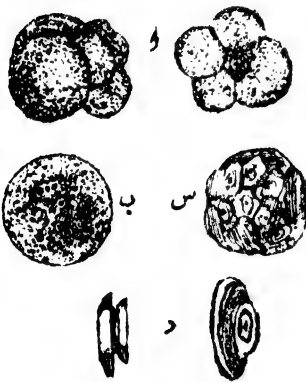
۲۶۲۔ بحر اٹلانٹک کی تہ یا تلی کی بلندی و پستی جو مرجاس سے مشخص ہوئی ہے وہ شکل (۲۶) میں دی گئی ہے جس سے ظاہر ہوگا کہ جزیرہ و لیشیا سے جو کنارہ آئر لینڈ پر ہے سنجان تک جو نیو فنڈلینڈ کے کنارہ پر واقع ہے سمندر کی تہ کی سطح میں کس طرح کے نشیب و فراز واقع ہیں۔ اس نقشہ سے ظاہر ہوگا کہ آئر لینڈ کے کنارہ سے سمندر کی تلی کی سطح میں ایک تدریجی ڈھال دو سو میل تک چلا گیا ہے اور وہاں سے اس کا ڈھال زیادہ ہو جاتا ہے اور سمندر کا عمق بھی بڑھ جاتا ہے اور ایک وسیع سطح جس میں ہر جگہ بلندی و پستی نمایاں ہے درمیان میں حائل ہے لیکن نیو فنڈلینڈ کے کنارہ تک تین سو میل باقی رہنے کو سمندر کی تہ کی سطح امریکہ کے کنارہ کی جانب پھر تدریج بلند ہونی شروع ہوتی ہے۔ اس تحت البحری میدان کو ٹلنگران فی میدان کے نام سے موسوم کیا گیا ہے جس کا عرض تقریباً ہزار میل اور عمق دو ہزار گز سے زیادہ ہے۔ اور اس میدان کی تمام سطح پر ایک خاکستری رنگ کی مٹی کی مسادہ تہ سب جگہ پھیلی ہوئی ہے جس کو اُونز کہتے ہیں جب اس مٹی کو خشک کریں تو ایک خاکستری رنگ کی سخت و ہشاش چیز ہو جاتی ہے جو چاکلے جیٹھ و لایینی چُونے کی مانند ہے۔ اگر اس پر کوئی تیز آب ٹپکائیں تو اُس میں جوش پیدا ہوتا ہے جیسا کہ چُونے کے پتھر میں اور اس کا اکثر حصہ حل ہو جاتا ہے اسی وجہ سے محقق ہوا ہے کہ اُونز کا اکثر حصہ چُونے یا چاکلے کے مانند ہے اور کاربونٹ آف لیم یعنی چُونے کے کاربونٹ سے مرکب ہے \*



و ب س بحر اٹلانٹک کے قس کا تراش ہے درمیان ہیومنڈینڈا اور آئرلینڈ کے اردد اس ڈھال کا تراش ہے جو قطعہ س ہیں و رپ کے درمیان واقع ہے۔

۲۶۴ لیکن یہ آہکی اوٹری فقط معدنی مادہ نہیں ہے کیونکہ اُس کو اگر ذرہ بین سے دیکھیں تو اس کے اکثر حصہ کو ایسے اجزاء سے مرکب پائینگے جیسے کہ شکل (۴۵) میں دکھائے گئے ہیں۔ ہر ایک میں ان اجسام سے متعدد گرووی خانہ ہیں جن میں ایک تو سب سے بڑا اور ایک سب سے چھوٹا اور باقی دوسرے متوسط ہیں۔ اور

شکل ۴۷



سب ایک مرکز کے اطراف میں واقع اور

ایک دوسرے سے وصل ہیں۔ ہر ایک خانہ

میں ایک مخرج ہے جس کا رخ مرکز کی جانب

ہے اور حالت زندگی میں یہ تمام خانے

پروٹوپلازمی مادہ سے بھرے ہوئے

رہتے ہیں۔ اور یہی مادہ باہر سے بھی

ان پر لپٹا ہوا ہے۔ اور اسی پروٹوپلازمی مادہ

کے لیے ریشہ اُس کی ہر جانب اُگے ہوئے

ہیں۔ ان خانوں کی دیواریں چونے کے

اکولی جرنیا۔ ب آر بولیناسی کرکوسیرڈ کوکویتہ  
ک آری ادرتین چوتھائی ترچھی شکل ہے

کاربونٹ کی مقدار کثیر کے سبب سے سخت و ہشاش ہیں۔ چھوٹے خانوں کی دیواریں بہت نازک و شفاف ہیں مگر بڑے خانوں کی خیمیں ہیں اور باہر کی جانب منشور کی شکل کی ہیں۔ جو نمونے بڑی احتیاط سے سمندر سے نکالے گئے ان کی خارجی سطح پر بہت ہی نازک لمبے کانٹے موجود ہیں جو چُونے کے ہیں اور شیشے کے نازک تاروں کی طرح ہیں جو بہت جلد ٹوٹ جاتے ہیں۔

۲۶۵ یہ اجسام جن کا ہم نے بیان کیا بہت ہی سادہ جانور ہیں جن کو گلوبی جبرینا ہلو آئیڈیز کہتے ہیں۔ اور یہ اُس مجموعہ حیوانات سے متعلق ہیں جو فورامنیفرا کہلاتے ہیں۔ فورامن لائین میں بمعنے سوراخ کے ہے۔ یعنی سوراخدار۔ اس لئے کہ ان کے جسم کے سخت حصہ میں عموماً بہت سے سوراخ پائے جاتے ہیں۔ یہ بات مگتوں سے معرض بحث میں تھی کہ آیا یہ جانور یعنی گلوبی جبرینا سمندر کی تہ پر زندگی بسر کرتے ہیں اور وہیں مکرر رہتے ہیں یا یہ کہ سمندر کی سطح پر زندہ رہتے ہیں اور مرنے کے بعد ان کے جسم کے ڈھانچے اُونس کی صورت میں سمندر کی تلی پر نہ نشین ہو جاتے ہیں۔ پروفیسر کسلی نے اس بات کا بے تحقیقات کامل تصفیہ کر دیا کہ بعض ان میں سے ایسے ہیں کہ وہ سمندر کی تہ پر زندگی بسر کریں یا نہ کریں مگر ان کی ایک کثیر تعداد سمندر کی سطح کے قریب یا چند گز سطح نیچے مجتمع ہوتی ہے ان جانوروں کو کڑوا ارض کے تمام عرض بلد میں خط استوا کے دونوں طرف ماہین پچاس و ساٹھ درجوں کے مہین جانوروں کے ذریعہ سے نکالا ہے جس سے ان کا وجود وہاں ثابت ہے۔ اور اگرچہ یہ اقطاع حارہ اور معتدلہ میں کثرت سے موجود ہیں لیکن ان منطقوں کی شمالی و جنوبی سرحدوں میں بھی بالکل مفقود نہیں ہیں۔

۲۶۶ ان گلوبی جبرینا کے خول کی گویا ایک بارش ہے جو پے در پے جملہ سمندروں کی سطح پر سے برسی ہے اور دیو یا تین یا زیادہ میل کے عمق تک

پانی میں ڈوبنے کے بعد آخر کار سمندر کی تہ پر بیٹھ جاتی ہے۔ اور اُس اوزر پر جو دریائی تہ پر جمی ہوئی ہے ایک اور تہ اس کی جم جاتی ہے۔ ہر ایک ان گلو بی جبرینا میں اوسطاً چُونے کا مادہ ایک مکعب انچ کا دس لاکھواں (۱۰۰۰۰۰۰) حصہ ہے۔ یعنی ایک مکعب انچ جگہ میں اس ذروی جانور کے دس لاکھ سما سکتے ہیں۔ نعر یہ مطری سے جو تخریب سطح زمین کی ہوتی ہے۔ اگرچہ خفیف بھی ہو مگر جب وہ سالہا سال جاری رہے تو بہت بڑی مفد ارمواد جامد کی سطح زمین سے دھل کر چلی جاتی ہے اُس کے مقابل یہ متواتر و پئے درپے چُونے کے مادہ کی بارش ایک بہت ہی پُر قوت عامل تعبیر کی نظر آئیگی۔ اگر ہم فرض کریں کہ اس فور فنیفرمی بارش سے ہر سال سمندر کی تہ پر بقدر ایک انچ کے دسویں (۱/۱۰) حصہ کے رسوبی جامد مواد کی تہ جمتی جائے۔ اور اگر بحر الکاہل اور بحر اٹلانٹک کی موجودہ حالت کو قیاس کریں کہ ایک لاکھ برس سے اسی وتیرہ پر گزری ہو۔ تو یہ بظاہر محقر عمل کافی ہوگا کہ ان سمندروں کی تلی پر ایک فرش چُونے کے مواد کا ایسا بچھا دے جس کی ضخامت آٹھ سو فٹ سے کمتر نہ ہوگی۔

۲۶۷ اگرچہ اوزر کے مادہ کا بڑا جزو اسی گلو بی جبرینا کے خول اور ڈھانچوں سے مشتمل ہے لیکن دوسرے جانوروں کی باقیات اور دوسرے اقسام کے فور فنیفر بھی اس میں شریک ہیں۔ خصوصاً وہ قسم جس کو امبرا بیولینا کہتے ہیں۔ جو اس کے ساتھ قریبی نسبت رکھتی ہے۔ اور غالباً اسی گلو بی جبرینا کا کوئی درجہ یا مرتبہ ہو۔ علاوہ ان کے ہزار ہا گروہ دوسری ایک قسم کے جانوروں کا ہے جو بہت ہی چھوٹے اور ذروی ہوتے ہیں۔ اور جن کی

شکل تشری ناقصوں کی سی ہوتی ہے۔ جن کو کاکولیت کہتے ہیں۔ اور یہ اکثر باہم گردی مجموعوں میں نظر آتے ہیں جیسا کہ ہم نے شکل مذکور میں آج و د سے دکھایا ہے۔ ان اجسام عجیب و غریب کی اصلی حقیقت اب تک معلوم نہیں ہوئی ہے \*

۲۶۸ ان آہکی آلیہ باقیات کے علاوہ جو اُوز کا جزو اعظم ہیں ایک کثیر مقدار سیلیکی ڈھانچوں کی بھی ان کے ساتھ موجود ہے۔ (سیلیکی یعنی سیلیکا یا پتھر کے پتھر سے بنا ہوا)۔ ان میں سے بعض بہت سادہ قسم کے جانوروں سے تعلق رکھتے ہیں مثل رڈیولیریا اور اسفنج کے۔ اور بعض دوسروں کا تعلقات نباتات سے ہے۔ مثل ڈیالٹوم کے جن کا ذکر باب گذشتہ میں گذرا ہے۔ یہ رڈیولیریا اور ڈیالٹوم سمندروں کی سطح پر گلوبی جرمینا اور آریولینا کے ساتھ رہتے ہیں۔ بخلاف اسفنج کے جو سمندر کی تہ پر رہتا ہے۔ کہیں کہیں دوسرے حیوانات کی باقیات بھی دیکھی جاتی ہیں جو سمندر کے قعر میں ساکن ہیں جیسے کہ ماہی ستارہ اور خارنشت بھری اور سیپوں کی مچھلیاں جو سب اُوز میں جم کر سمندر کی تہ کے جامد رسوب کے باعث ہوئے ہیں \*

۲۶۹ جس طرح سے کہ تحریر مطری کے عمل سے فقط ایک جزو مواد جامدہ

کی تبدیل مواد سیالہ میں ہوتی ہے اور باقی عمل اُس کا صرف حل و نقل مواد ہے۔ اسی طرح سے مادہ جامد کی تعمیر جو کہ سمندر کی سطح پر بذریعہ گلوبی جرمینا قائم ہوتی ہے دائمی نہیں ہے۔ بعبارة آخری اس بات کی دلیل موجود ہے کہ گلوبی جرمینا کے خانے جو سمندر کی تہ پر اُوز میں جکھے ہوئے ہیں اُن سے پورا کام مواد مخلولہ سے چُونے کے اخذ کرنے کا ظاہر نہیں ہوتا ہے جو بذریعہ گلوبی جرمینا کے سمندر کی سطح پر ہوا تھا۔ کثرہ زمین کے مظہر حادثہ و معتدل کے تمام سمندروں کے بالائی

طبقات میں گلوبی جبرینا موجود ہے۔ تو لازم ہے کہ گلوبی جبرینا کی اُوز اُن منطوق کے سب سمندروں کی فرش پر پھیلی ہوئی پائی جائے۔ درحقیقت بھی اُن عمقوں میں جو پانچ سو گز سے پانچ ہزار آٹھ سو گز تک ہیں دیکھا گیا ہے کہ بحر الکابل و بحر اٹلانٹیک کے ایک بہت وسیع رقبہ میں یہ گلوبی جبرینا کی اُوز پھیلی ہوئی ہے +

۲۷ لیکن ان سمندروں کی بعض ساحتوں میں جن کا رقبہ ہزاروں میل ہے اس گلوبی جبرینا کے اُوز کا نشان بھی نہیں ہے۔ بلکہ وہاں ایک سُرخ رنگ کی مٹی ہے جو بالکل چکنی مٹی کے مانند ہے۔ جس کے اجزاء بہت ہی ہین ہیں۔ اور ایسی ساحتیں فقط بہت زیادہ گہرے سمندروں میں پائی جاتی ہیں جن کا عمق پانچ ہزار گز سے زیادہ ہے۔ اور مشاہدہ کیا گیا ہے کہ جو مٹی ہم گلوبی جبرینا کے اُوز کے حصے سے اُس ساحت میں پہنچتے ہیں جس میں سُرخ رنگ کی مٹی ہے۔ ان دونوں ساحتوں کے درمیان ایک قطعہ ایسا واقع ہوا ہے جس پر خاکستری رنگ کی مٹی کا فرش ہے اور جس کو خاکستری اُوز کہتے ہیں۔ اور جس کی خصوصیات بھی گلوبی جبرینا کے اُوز اور سُرخ مٹی کے بین ہیں جہاں سے یہ خاکستری اُوز شروع ہوتا ہے وہاں ان گلوبی جبرینا کے خانوں کی ایسی کیفیت نظر آتی ہے کہ گویا کوئی تیز اثر اُن پر ہوا ہے اور ان خانوں یعنی ڈھانچوں کو فی الجملہ حل کر دیا ہے۔ اور جس قدر ہم سُرخ مٹی کی سرحد سے قریب تر ہوتے جائیں وہاں فقط ان خانوں کے ٹکڑے نظر آئینگے اور جب ہم اُس سُرخ مٹی کی حد میں داخل ہو جائیں وہاں گلوبی جبرینا کا وجود مطلق پایا نہیں جائیگا +

۲۸ اس میں شک نہیں کہ فورنیفر کی اس بارش کا نزول جہاں خاکستری اُوز اور سُرخ مٹی بھی ہوئی ہے اُسی کثرت سے ہوتا ہے جیسا کہ سمندروں کی دوسری

ساختوں پر۔ تو ان جانوروں کے قشور یعنی ڈھانچوں کا وہاں مفقود رہنا کس وجہ سے ہے۔ ہم کو اس نتیجہ سے مفرّ ہی نہیں بجز اس کے کہ تسلیم کریں کہ جن مواد آہکی سے ان جانوروں کے قشور بنے ہیں وہ بیشک حل ہو گئے ہونگے۔ گلوبی جربینا ایسا پھوٹا اور ڈڑوسی حیوان ہے جس کے ڈھانچے کے تَنَشِیں ہونے اور تین چار میل پانی کی گہرائی طے کرنے میں ایک مدت مدید لازم ہے۔ سمندر کے پانی میں تو بہت سارا کاربونیکیک آسٹر محلول ہے۔ اور ہم نے قبل اس کے بیان کر دیا ہے کہ چُونے کا کاربونٹ اگر بہت ہی ٹھنڈا اور محض اہو تو ایسے پانی میں حل ہوتا ہے۔ پس یہ بات قرین عقل ہے کہ یہ فورمینفری بارش قبل اس کے کہ سمندر کی تَنَک پہنچے اس کے اجزاء دوبارہ حل ہو جائینگے۔ اور اگر پانی کی کیفیت اور حالات میں کوئی تغیر واقع نہ ہو تو جس قدر عمق پانی کا زیادہ ہوگا اُسی قدر ان جانوروں کے قشور کے حل ہو جانے کا احتمال زیادہ ہے۔ اس بات کے سمجھنے کے لئے اس میں کوئی دقت نہیں کہ کیوں یہ گلوبی جربینا گہرے سمندروں کی تَپر مفقود ہیں بلکہ وقت اس میں ہے کہ تحلیل کا عمل پانچ ہزار اور چھ ہزار عمق کے درمیان اس سرعت سے کیوں واقع ہوتا ہے۔ اور یہ کہ پانچ ہزار گز کی عمق تک ان جانوروں کے جسم کا ایک بہت بڑا حصہ کیونکر غیر محلول رہتا ہے۔ اور چھ ہزار گز کی عمق میں ان کا کوئی اثر یا نشان باقی نہیں رہتا ہے۔ یہ وہ مسئلہ ہے جو اب تک لایحل رہا ہے۔

۲۱۔ دوسری بات یہ ہے کہ یہ سُرخ مٹی کیا شے ہے جو اس جگہ گلوبی جربینا کے اوزر کے عوض پائی جاتی ہے؟ ایسا قیاس کیا گیا ہے کہ شاید یہ وہ مواد ہے جو اُس جانور کے جسم کے حل ہو جانے کے بعد باقی رہ گیا ہے۔ مگر اس بات کے یقین کرنے کے لئے کوئی کافی شہادت ہمدست نہیں ہوئی ہے جس سے باور



کیا جاسکے کہ گلوبی جبرینا کے خالص قشور اور خانوں میں اس قسم کا معدنی مواد اسی قابل قدر مقداروں میں پایا جاتا ہے۔ دوسرا ایک مفروضہ یہ ہے کہ شاید یہ سُرخ مٹی بہت ہی ہمین مواد ہے جو زمین کی سطح سے دھل کر بتدریج سمندروں کی گہری تلیوں تک پہنچا ہو۔ اور بعض لوگوں نے یہ وجہ پیش کی ہے۔ کہ یہ سُرخ مٹی برکانی مواد کے تجزیہ سے حاصل ہوئی ہے جو ہواؤں کے ذریعہ اُڑ کر سمندروں کی سطح پر برساتا تھا۔ فی الحقیقت ایسا مواد سمندروں کی سطح پر خشکی سے بہت فاصلہ پر تیرتا ہوا نظر آیا ہے۔ اور گلوبی جبرینا کے اوزر میں برکانی معدنیات کے ٹکڑے بھی سب جگہ پائے گئے ہیں۔ اور یہ بات قرین عقل ہے کہ مواد برکانی ہوا سے سمندروں کی سطح پر برسرِ فور مینفری بارش کے ساتھ مخلوط ہو کر سمندر کی تہ تک پہنچ گیا ہو۔ اگر فی الواقع یہی بات ہے تو چاہیے کہ یہ فور مینفران مواقع میں اپنے اٹھائے نزول میں سمندر کی تہ تک پہنچنے کے قبل ہی حل ہو جائیں اور وہاں کا اور فقط برکانی معدنی مواد ہی سے مشتمل ہو۔ اور احتمال ہے کہ تجزیہ کے بعد یہ سُرخ مٹی اُسی سے حاصل ہوئی ہو ۛ

۲۰۳ گذشتہ بیانات سے ایسا مستنبط ہوتا ہے کہ اگر سطح زمین کی حرکات

میں سے جن کا ذکر ابواب گذشتہ میں ہوا ہے۔ کسی حرکت کی وجہ سے بحر اٹلانٹیک کی تلی مرتفع ہو کر ابھر آئے اور خشکی بن جائے تو ہزاروں مربع میل نئی زمین پیدا ہو جائیگی جو سُرخ چوٹوں کے پتھر کے طبقات سے ڈھکی ہوئی ہوگی جن کی فحاشیت شاید صد ہافٹ ہو۔ اور اس چوٹوں کے پتھر کا بڑا حصہ گلوبی جبرینا اور آرہیولینا کے ڈھانچوں سے مشتمل ہوگا۔ ان کے علاوہ فور مینفر کے قشور اور سیپ کی پچھیلیوں کی سیمیاں اور ماہی ستارہ و خار پشت بحری اور دوسرے بحری حیوانات کی باقیات جن کے خول یا قشور سخت ہیں اور

فی الحال بحر اٹلانٹک میں موجود ہیں یہ سب اُس میں شامل پائے جائیں گے۔  
 فی الحقیقت چُونے کے پتھر کے اس ضخیم طبقہ میں بہت سارے فاسیل (رکاز)  
 ہونگے جن میں سیلیکا کا بھی کسی قدر جزء شامل ہوگا کیونکہ سیلیکا۔ رڈیولیریا  
 اور اسفنج کے جسم کا بڑا جزو ہے۔ اور یہ سب مواد زمین کے قشر یعنی بالائی پٹری  
 کی ترکیب میں بہت وسیع اور اہم ہونگے۔

## باب ہفتم

### (طبقات ارض اور اُن کی ساخت)

۱۲۴ گذشتہ ابواب میں ہم نے دریاؤں اور ندیوں اور اُن سطحوں کے عام  
 حالات بیان کئے جن کا پانی یہی ندیاں سمندر تک لے جاتی ہیں۔ اور دکھلادیا کہ  
 ندیوں کا پانی سمندر تک کیونکر پہنچتا ہے۔ اور وہاں سے بذریعہ ہوائے جوی کس  
 طرح سے تبخیر پاکر پھر اُنہی سطحوں پر برستا ہے۔ اور یہ بھی بتا دیا تھا کہ ہوائے  
 جو ارض زمین اور پانی کن اجزائے بسیطی سے ترکیب پائے ہیں۔ اس کے بعد ندیوں  
 اور اُس بارش کا ذکر کیا جو ندیوں کے بننے کے باعث ہیں کہ کس طرح پر یہ دونوں  
 مواد کی تحلیل اور اُن کے گھسنے اور پیسنے میں مصروف ہیں۔ اور ندیوں کے نگاہ  
 کی تحلیل و تخریب کس طریقہ سے بتدریج عمل میں آتی ہے۔ اور اُن کا مواد کس  
 طور پر سمندر تک پہنچتا ہے۔ اس کے بعد ہم نے سمندروں کا بھی ذکر کیا کہ وہ  
 کس طرح پر خشکی کے کناروں اور ندیوں کے دہانوں کو دھو ڈالتے ہیں۔ اور  
 اس صورت میں وہ خشکی کی تخریب و تحلیل کے ایک مجدد عامل قرار پاتے ہیں اس

مشاہدہ کے بعد کہ تمام ندیاں اور سمندر تعریہ و تحلیل کے کام میں مصروف ہیں۔ لازم ہوا کہ دریافت کیا جائے کہ کوئی ایسے دوسرے عوامل طبعی بھی مصروف ہیں جن سے اس خرابی کا معاوضہ ہو جاتا ہو تو ایسے عوامل کو ہم نے اُن قوائے میں پایا جو سمندروں میں ڈوبی ہوئی زمینوں کو ابھارتے اور پانی کے اوپر لے آتے ہیں۔ یا براکین میں دکھایا جو زمین کے اندر سے پگھلا ہوا مواد زمین کی سطح پر لاتے ہیں اور وہاں اُن کو پھیلا دیتے ہیں جہاں وہ جم کر سخت ہو جاتا ہے۔ اور بالآخر ایسے عوامل کو ہم نے اُن زندہ اور نامیہ مواد میں پایا جو علی العموم دائماً اس کرہ کے مواد جامدہ میں اضافہ کرتے رہتے ہیں۔ اور مانع و ہوائی مواد کو ہمیشہ مواد جامدہ میں مبدل کرتے رہتے ہیں۔ لہذا اُن عوامل کے عمومی حالات کے ملاحظہ سے جس طرح سے کہ وہ کرہ زمین کے قشر کی تعمیر و تبدیل میں مصروف ہیں۔ ان ملاحظات کو مد نظر رکھ کر ممکن ہے کہ ہم ایک سلسلہ جدید اور تازہ ملاحظات کا شروع کریں جو خالی از فائز نہ ہو +

۲۷۵ اس مطلب کی تفہیم کے لئے ہم لندن کی ٹیمز ندی کے تگاب کو اختیار کرتے ہیں جس میں اس فن کے علماء نے بہت تحقیق سے کام لیا ہے۔ اگر ہم ایشال کو کامل طور پر بیان کریں تو وہ باقی دوسری ندیوں کے لئے ہر مقام پر کافی ہو گا۔ اس ندی کا تگاب ایک ایسی سطح ہے جس پر بہت سارے ٹیلے اور وادیاں موجود ہیں۔ اس سطح کی سب جگہ پر ایک پتلی سی تہ فراش کی ہے جو اکثر جگہ پر کشتکاری کی وجہ سے درہم برہم ہو گئی ہے جس کو مصنوعی زمین کہتے ہیں۔ اس تہ یعنی فراش لہ فراش اس قسم کی مٹی کو کہتے ہیں جو زمین کی سطح پر بھی ہوئی ہے اور فی الجملہ نرم بھی ہے۔ جس پر زراعت بھی ہو سکتی ہے۔ اور اُس میں اقسام نباتی و حیوانی مواد بھی موجود و مخلوط ہے۔ اکثر زراعتی زمینوں کو بھی اصطلاح میں فراش کہتے ہیں اور زمین مصنوعی بھی کہتے ہیں یہ انگریزی لفظ سائل (Sod) کا مرادف ہے +

کے نیچے ایک اور تہ ہے جس کو فراش تختانی کہتے ہیں اور یہ فراش تختانی اُس تگاب کے جامد فرش کا بالاترین طبقہ یا تہ ہے۔ اور مشاہدہ کیا گیا ہے کہ یہ فراش تختانی مختلف مقامات میں مختلف قسم کا ہوتا ہے۔ یہ کبھی تو بالو اور موٹی ریت کے متل ہے۔ اور کہیں چکنی مٹی اور کہیں چاک یعنی سفیدہ ہے۔ اور کہیں کسی اور قسم کے چُونے کے پتھر سے مرکب ہے۔ اس کے علاوہ یہ مواد مختلف طبقات اور تہوں میں ایک دوسرے پر واقع ہوئے ہیں۔ لہذا اگر ہم اس ندی کے تگاب کو عوداً تراشیں تو اس تراش کے صفحے متواتر طبقات اور تہوں کی شکل میں نظر آئینگے جو ایک دوسرے پر واقع ہیں۔ معدنوں اور ریل کی خندقوں یعنی کھدائیوں میں ایسے طبقات اوہ نہیں اچھی طرح سے نظر آتی ہیں۔ جہاں اُن کے باہمی تعلقات اور ایک دوسرے پر واقع ہونے کا سلسلہ اچھی طرح نظر آتا ہے۔ اس قسم کی تراشوں سے زمین کی ساخت و ترتیب کی صریح شہادت ہاتھ آتی ہے۔ ان تراشوں کا عمق زمین کی سطح سے بہت کم ہے۔ لیکن بہت گہرے کنوؤں اور چاہاٹے اسٹریٹزی کے برہمنوں میں جن کا ذکر باب دوم میں گزرا ہے زمین کے طبقات کے حالات زیادہ وضاحت سے دریافت ہو سکتے ہیں \*

۱۷۷۱ء اس قسم کے برے یعنی عمیق سُوراخ ۳۰۰ فٹ کی گہرائی تک زمین میں گلائے گئے ہیں۔ جن سے ظاہر ہوا ہے کہ شہر لندن کے حوالی و جانب میں ٹیگز کے تگاب کی تحت الفراشی زمین ہر جگہ موٹی ریت اور بالو اور چکنی مٹی کی تہوں پر مشتمل ہے جو ضخامت میں مختلف ہیں۔ اور یہ تہیں چاک کے ایک ضخیم طبقے پر واقع ہیں۔ اور اس چاک کے طبقے کے نیچے ریت کے پتھر اور متحجر چکنی مٹی اور چُونے کے پتھر کے طبقات موجود ہیں جو بلحاظ خصوصیات چاک سے مطلقاً مشابہ نہیں رکھتے ہیں۔ لندن سے جس سمت میں جائیں مشرق ہو یا مغرب۔ شمال ہو یا

جنوب وہ چاک کا طبقہ جو لندن کے نیچے تین سو فٹ گہرائی میں واقع ہے زمین کی سطح پر نمودار ہو جاتا ہے۔ بعبارة آخری یہ چاک کی تہ یا طبقہ جو ٹیمز کے تگاب کے نیچے واقع ہے اس طرح پر ختم ہو گیا ہے کہ چاروں طرف سے اُوپر آگیا ہے۔ جیسے کہ ایک رکابی۔ اور اس گڑھے کی تہ یا تلی میں ریت اور چکنی مٹی کے افقی طبقات جمع ہوئے ہیں۔ مگر یہ کہ اس کے مشرقی گوشہ میں جہاں دریائے ٹیمز کے دہانے نے اُس کو چیرا ہے وہاں یہ بات نہیں ہے۔ اگر ہم اس چاک کے طبقے کے کناروں پر شمال و مغرب و جنوب کی جانب جائیں تو سطح زمین پر دوسرے قسم کے احجار نظر آئیں گے جن میں سے بعض مانند گرین سینڈ (سبز ریت) اور گالٹ کے اُسی جنس کے ہیں جو چاک کے برہمنوں اور عمودی سوراخوں میں پائے گئے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ چاک کی تہ یا طبقہ گرین سینڈ اور گالٹ کے طبقات کے اوپر واقع ہوا ہے۔ بعینہ اسی طرح سے جیسے کہ ایک رکابی دوسری اُس سے بڑی رکابی میں رکھی جائے اور برابر اسکے اندر آجاسکے۔ لیکن ٹیمز کے تگاب کی غربی جانب میں تحت الافراشی احجار چُونے کے پتھر اور چکنی مٹی کے اقسام سے مرتب ہیں۔ اور یہ نہیں تھوڑے فاصلہ پر مشرق کی جانب چاک اور گرین سینڈ اور گالٹ کے نیچے واقع ہیں۔ مگر خاص لندن کے نیچے یہ طبقات مفقود ہیں۔ کیونکہ جو برہمنوں زمین میں چلایا گیا تھا وہ ان تینوں طبقات سے گزر کر ایسے احجار تک پہنچا جن کو ٹیمز کے تگاب کے اوپر کی سطح کے احجار سے مطلق شباهت نہیں۔ اگرچہ کسی قدر جانب مغرب ان طبقات کے مماثل طبقات سطح پر نظر آتے ہیں۔ اور تگاب ٹیمز جن طبقات سے مشتمل ہے سب میں حیوانات یا نباتات یا دونوں کے فاسیل (رکاز) کثرت سے موجود ہیں +

۱۷۷۷ء یہ ہیں وہ واقعات جو ٹیمر کے تگاب کے فرش کی ساخت کے متعلق محقق ہوئے ہیں۔ علم طبقات الارض کی رو سے شخص ہو سکتا ہے کہ کون سے طبقات دوسروں سے کمتر ہیں۔ اور اس بات کو رکازات یعنی باقیات سے شخص کر سکتے ہیں۔ یعنی ہر دورے اور زلزلے میں ایک جنس مخصوص کے حیوانات و نباتات بری و بحری کا شیوع رہتا تھا۔ اور اس کے مابعدی دورے میں جو اس پہلے سے جدید تر تھا حیوانات و نباتات میں یہ نسبت قدیم دورے کے بہت فرق و تفاوت تھا۔ اور یہ بھی محقق ہوا ہے کہ یہ مابعدی حیوانات و نباتات دورہ قدیم کے جانوروں کے ساتھ کوئی نسبت ضرور رکھتے تھے۔ اور یہ بات بھی مشاہد ہوئی ہے کہ دورہ مابعدی کے طبقات میں بعض حیوانات و نباتات دورہ ماقبلی کے مفقود ہو جاتے ہیں اور نئی انواع کے جانور و نباتات پیدا ہوتے ہیں جو حس و بافت میں قدیم طبقہ کے حیوانات و نباتات سے زیادہ خوب صورت اور زیادہ کامل ہوتے ہیں۔ اور اُن کے جسم بھی بحسب مناسبت برودت یا حرارت اور موسم و ہوا کے چھوٹے یا بڑے ہو جاتے ہیں۔ تحقیقات سے یہ امر بھی معین ہو چکا ہے کہ اولاً جو طبقات سب سے اوپر واقع ہوئے ہیں وہ جدید تر ہیں۔ اور اسی طرح سے جو طبقات بہت عمق میں واقع ہیں وہ ضرور قدیم تر ہیں۔ ثانیاً یہ کہ اس قسم کے رکازات اگر کسی اور مقام میں پائے جائیں تو یہ دلیل قطعی ہے اُنکی ہم عمری کی اور اُن کی مشابہت اصلی کی۔ جملہ نتائج متعلقہ تاریخِ کرۂ ارض جو اس کے قشر کی ساخت سے مستخرج ہوئے ہیں انہی اصول پر مبنی ہیں جو مذکور ہوئے۔ اور اگر ہم ثابت کر سکیں کہ زمین کے بعض طبقات اور تہیں پانی کے عوامل کے ذریعہ سے تشکیل ہوئی ہیں تو لازم ہے کہ اوپر کے طبقات جدید تر ہوں اُن طبقات سے جو اُن کے نیچے واقع ہیں۔ رکازات جو ان طبقات میں مدفون

ہیں اگر ہم ثابت کریں کہ اُن کے اجسام کے سخت اجزاء اصلاً اس زمانہ کے  
جوانات و نباتات کے اجسام کے سخت اجزاء سے مشابہ ہیں تو یہ دلیل قطعی  
ہوگی اس بات کی کہ وہ جوانات و نباتات اُن طبقات کی ترسیب کے زمانہ میں  
موجود تھے ۵

۲۷۸ اکثر ندیوں کے دونوں کناروں پر اغلب دیکھا گیا ہے کہ موٹی ریت  
کی متواتر تہیں سیڑھیوں کی طرح موجود ہیں۔ اور یہ نشانی اُس ندی کی تہ کی بلندی  
کی ہے کہ اوقات مختلفہ میں اُس کا پانی اُس بلندی تک جاری رہتا تھا۔ مثلاً  
نقشہ (۲۸) میں ندی کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک کی تراش بتلائی گئی  
ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس ندی کی تلی (سر) کسی زمانہ میں طبقات نمبر  
ایک (۱) کی ہمواری کے برابر تھی۔ بلکہ وہی طبقات گویا اُس ندی کی تلی کے بقیہ  
ہیں جو زمانہ قدیم میں جاری تھی۔ اور بتدریج ندی کے پانی نے ساہا سال میں  
جو اس کی گذرگاہ کو کاٹا اور تراشا تو ندی کی تلی بھی آگے کی نسبت نیچے اتر آئی  
اور اب نمبر ۲ پر قرار پائی ہے۔ اُس باریک پانی کی دھار کو جو اس وقت بہتی  
ہے ہم نے اس شکل میں صرف (سر) سے ظاہر کیا ہے جو سیاہ ہے۔ پس یہاں  
کے جو رسوبات بلند تر ہیں وہ اُن پست تر یعنی نیچے کے رسوبات سے قدیم تر  
ہیں۔ اور یہ حالت فقط ندیوں میں دیکھی جاتی ہے۔ لیکن دوسرے طبقات میں  
معاملہ بعکس ہے یعنی جو طبقات سب کے اوپر ہیں وہ جدید تر ہیں اور جو کہ سب سے  
نیچے ہیں وہ دوسروں سے قدیم تر ہیں۔ مشاہدہ سے متحقق ہوا ہے کہ جو رکازات  
کسی ندی کے فرش یعنی تلیوں پر دیکھے جاتے ہیں اُن میں اُس قدیم تلی کے رکازات  
جو بلند تر ہیں قدیم تر ہیں اُن سے جو نیچے کی تلی میں پائے جاتے ہیں۔ اغلب  
جوانات کی باقیات جو ندی کے اطراف کے طبقات میں رکازی صورت میں نظر

آتے ہیں یا تو حیوانات بری کے ہر دیا میٹھے پانی کے جانوروں کے ہیں جو گھونگوں

شکل ۴۸



اور صدف کی قسم سے ہیں۔ ان

میں سے اکثر ایسے ہیں جو اُس

نواح کے موجودہ حیوانات سے

تفاوت نہیں رکھتے ہیں۔ مگر بعض

اور بہت کم ایسی سیپیاں اور گھونگے ہیں جو شاید نواح انگلینڈ میں اس زمانہ

میں مطلقاً زندہ نہیں پائے جاتے ہیں اگرچہ اُسی جنس اور قسم کے جانور کترہ زمین

کے دوسرے مقامات میں اب بھی زندہ موجود ہیں۔ مثلاً وہ چوٹی سیپی جو شکل

(۴۹) میں دکھائی گئی ہے اور جس کو سیرینا یا کریسیکولا کہتے ہیں۔ اس صدف

شکل ۴۹



سیرینا نامی سیلیس

کی باقیات وادی ٹیز کے قدیم طبقات

میں کثرت سے ملتی ہیں۔ لیکن اُن کے

زندہ نمونے نہ فقط انگلینڈ کی ندیوں

میں نہیں پائے جاتے ہیں بلکہ یورپ

کی کسی ندی یا دریا میں بھی اس کا وجود نہیں ہے۔ حالانکہ اس کے زندہ نمونے

اس زمانہ میں دبایے نیل (مصر) میں اور نیز کشمیر کی ندیوں میں موجود ہیں +

۵۹ اگرچہ وادی ٹیز کے قدیم طبقات کے صدف ایسی جنس کے ہیں جنکے

انواع اب بھی انگلینڈ میں زندہ نظر آتے ہیں مگر رکازی ہڈیاں جو بعض طبقات

سے نکالی گئی ہیں اُن کی حالت اس زمانہ کے جانوروں کی ہڈیوں سے جو اس ملک

میں اب موجود ہیں بہت فرق رکھتی ہیں۔ بلکہ اُن کا زمانہ تاریخی میں بھی زندہ

رہنا ثابت نہیں ہے۔ لیکن اس میں بھی کوئی شک نہیں کہ جن جانوروں کی

باقیات رکازی صورت میں برآمد ہوئی ہیں وہ کسی زمانہ میں وادی ٹیز میں کن



تھے اور وہیں مکر رہے جس طرح سے کہ پُرانے اور قدیم سنگے یا ٹوٹے ہوئے برتن جو زمین میں سے کھود کر نکالے جاتے ہیں کسی قوم کے بود و باش کی دلیل ہیں کہ وہ کسی زمانہ میں وہاں ساکن تھے۔ اسی طرح سے یہ ہڈیاں بھی دلیل موجودی ایسے جانوروں کی ہیں جو کسی زمانہ میں اس خطہ میں آزادی کے ساتھ چرتے پھرتے تھے اور ان کی ہڈیاں اُسی سرزمین میں مدفون ہو کر رہیں ۔

۱۸۷۰ء جس زمانہ میں کہ انگلینڈ کے اضلاع کرنٹ۔ وایکس میں اینٹ بنانے کی مٹی ترکیب پابہی تھی وادی ٹیمز میں زمانہ موجودہ کے بہت سے جانوروں کے علاوہ ایسے بھی بہت سے حیوانات موجود تھے جکا اس زمانہ میں وجود ہی نہیں اور جو حیوانات مُرضعہ یا ذوات الندی کی جنس سے تھے (یعنی وہ جانور جو پتوں کو دودھ پلاتے ہیں یا پستاندار جانور) جیسے ممنہر جس کو البفس پریمو جینیس بھی کہتے ہیں۔ اور یہ ہاتھی ایک نوع تھی جس کے جسم پر بہت سے بال تھے کہ اُس زمانہ کی شدید سردی سے اُن کو بچائے۔ ہاتھی کی ایک اور نوع بھی جس کو البفس اینٹیکوس کہتے ہیں۔ زمانہ قدیم میں وادی ٹیمز میں موجود تھی۔ علاوہ ان ہاتھیوں کی انواع کے گرگدن یعنی گینڈے کی بھی تین نوعیں اُس زمانہ میں موجود تھیں۔ یہ تمام حیوانات اس زمانہ میں کہیں بھی زندہ نہیں پائے جاتے ہیں۔ بخلاف ہیپو پوٹیمس یعنی اسپ آبی کے جو کسی زمانہ میں وادی ٹیمز میں موجود تھا اس زمانہ کے ہیپو پوٹیمس سے بالکل تفاوت نہیں رکھتا ہے۔ اور اگرچہ فی الحال وادی ٹیمز میں موجود نہیں ہے مگر دوسرے ملکوں میں زندہ و موجود ہے۔ اُن ہی اینٹ کی مٹی کے طبقات میں ایک قسم کے شیر کی ہڈیاں بھی برآمد ہوئی ہیں جو اس زمانہ میں معدوم ہے۔ اور اس ملک کے ہڈیوں کے غاروں میں اس کی ہڈیاں ہمدست ہوئی ہیں منجملہ دوسرے

حیوانات کے جو زمانہ قدیم میں موجود تھے بھورا اور سیاہ رچھ اور خالدار چرخ اولہ دو قسم کی وحشی گائے تھیں۔ آسٹرلینڈ کا سانہرجو ایک بہت بڑا جانور تھا۔ اور جس کی ہڈیاں اُن ہی طبقات میں ملی ہیں اس زمانہ میں کہیں زندہ نہیں ہے۔ ریشک کی بکری کی ایک کھوپری بھی یہاں ملی ہے جس کی جنس کی بکریاں اس وقت امریکہ کے مینہا شمال کے منطقہ زہریری میں زندہ پائی جاتی ہیں۔ ہم نے جن جانوروں کا ذکر کیا ہے یہ نہیں کہ راکا ڈکا کہیں ملے ہوں یا اُن کے جسم کے منفردہ اجزاء ہمدست ہوئے ہوں۔ بلکہ ظاہر ہوتا ہے کہ ازمنہ قدیم میں ان کا وفور تھا اور یہ اُس زمانہ کے جانوروں کے افراد تھے۔ چنانچہ مسرانٹو نیو براڈوی نے تقریباً سوا لاکھ بیوں کی ہڈیاں جمع کی ہیں جو تمام الفسڈ کی اینٹ بنانے کی مٹی میں سے برآمد کی گئی تھیں ۔

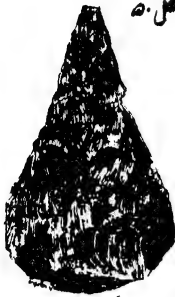
۲۸۱ یہ ہے فہرست اُن جانوروں کی جو کسی قدیم زمانہ میں وادی ٹیمز میں چرتے پھرتے تھے اور مرنے کے بعد اُن کی ہڈیاں اور دانت اُس دریائے طبقات میں رہ گئے۔ اُن مرضعہ حیوانات میں بعض تو بالکل منقطع النسل ہو گئے ہیں اور دنیا کے کسی حصہ میں زندہ نہیں ملتے ہیں بعض اُن میں سے جنوب کی جانب سفر کر گئے ہیں۔ اور بعض دوسرے شمال کی جانب چلے گئے ہیں۔ اور بہت ہی تھوڑے اب اُس ملک میں رہ گئے ہیں۔ یہ عجیب و غریب شمالی و جنوبی انواع کا اجتماع ایک ہی طبقہ زمین میں جس میں پہلی نوع بہت سرد موسم کی دلیل ہے اور نوع ثانی گرم موسم کی دلیل ایک متر و ذہ شہادت اُس ملک کے اُس زمانہ کی آب و ہوا و موسم کے متعلق پیش کرتا ہے جس میں یہ حیوانات اُس وقت زندہ تھے۔ اور یہ بات بھی محقق ہو چکی ہے کہ کسی زمانہ میں وادی ٹیمز کی ہوا بشدت سرد تھی۔ کیونکہ اس کے شمالی اضلاع میں غیر قابل التزوید شہاد

سیلہائے تیغ کی موجودگی کی موجود ہے۔ یعنی جو حالات باب دہم میں سیل تیغ وغیرہ کے متعلق لکھے ہیں اُس زمانہ قدیم میں وہ سب حالات وادی ٹیمز میں موجود تھے۔

۲۸۲ اس بات کی دریافت بھی بہت با وقعت ہے کہ اُس وقت میں جبکہ یہ حیوانات جن کی باقیات موٹی ریت بالو اور اینٹ کی مٹی میں سے نکلی ہیں موجود تھے آیا انسان بھی ان کا ہم عصر اور اُن کا شریک تھا یا نہیں۔ انگلستان کے مشہور عالم عجائب خانہ (برٹش میوزیم) میں ایک حربہ چمقاک کے سیاہ پتھر کا موجود ہے جو نیزہ کے پھل سے مشابہ ہے۔ جس کی ساخت ہمت ناہموار اور بھدڑی ہے۔ جیسا کہ ہم نے شکل (۲۷۹) میں دکھلایا ہے۔ اور اُس کو لندن میں اُس زمانہ کے منتطع النسل ہاتھی کے دانت کے ساتھ شکار میں ایک ہی جگہ سے برآمد کیا گیا تھا۔ اور یہ فی الواقع انسان کی قدیم ترین صناعتی کی یادگار ہے جو ٹیمز کی وادی میں قدیم حیوانات کی باقیات کے ساتھ یا ایک ہی جگہ سے کھود کر نکالا گیا تھا۔ اس کے مابعدی سالوں میں اس طرف بڑی توجہ مبذول کی گئی اور اس قسم کے پتھر کے آلات و حربے بہت سے ہمدست ہوئے ہیں جو موٹی ریت اور مٹی کے طبقات میں مدفون تھے۔ نہ صرف وادی ٹیمز میں بلکہ تمام انگلستان و فرانس کے شمال میں بھی اس قسم کے سنگی آلات نکلے ہیں جس سے اب کوئی شک باقی نہیں رہا کہ اُس زمانہ میں انسان اُن ملکوں میں موجود تھا۔ علاوہ اس کے بعض ان آلات سے تو منتطع النسل حیوانات کی ہڈیوں کے ساتھ اور اُن کے قریب پائے گئے ہیں جن سے انسان اور اُن حیوانات کی ہم عصری پائی جاتی ہے۔ احتمال کیسا بلکہ یقینی ہے کہ وہ انسان جو ان حربوں اور آلات کا متاع تھا اور اُن کو استعمال کرتا تھا بڑا عظیم یورپ سے اُن جانوروں کے ساتھ اس نواح میں آیا تھا۔

اور اغلب یہ ہے کہ اُس زمانہ میں انگلستان بڑا عظیم یورپ سے وصل تھا۔ اور  
آبنائے ڈوور انگلستان کو فرانس سے جدا نہیں کرتی تھی بلکہ وہاں بجائے آبنائے  
کے خاکنائے تھی +

شکل ۵۰



پلیو لیتھک اوزار

۲۸۳ یہ چتھاق کے پتھر کا آلہ جو شکل (۵۰) میں دکھایا

گیا ہے انسان کی قدیم ترین یادگار ہے اور اس سے  
اُس زمانہ کا پتہ چلتا ہے جو یورپ کے تاریخی زمانہ سے  
بہت پیشتر تھا اور انسان فلزات کے استعمال سے بیخبر  
تھا۔ جس کی وجہ سے آلات اور حربے سخت پتھر کے

بنائے جاتے تھے۔ ان آلات کو دوسرے پتھروں سے توڑ کر اس شکل کے بناتے  
تھے۔ لیکن دوسرے آلات بھی برآمد ہوئے ہیں جو ان سے زیادہ خوش وضع اور  
خوب صورت اور کامل تر ہیں جن کے دیکھنے سے ظاہر ہوتا ہے کہ انسان کو ہمارے  
بھی پیدا ہو گئی تھی اور اُن کو توڑ کر گھسنے سے تیز بھی کیا گیا تھا جیسا کہ شکل (۵۱)

شکل ۵۱



پلیو لیتھک اوزار

سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور یہ نمونہ ایسے آلہ کا ہے جو سنگتراش  
لوگ کام میں لاتے ہیں۔ اور شہر لندن کے قریب ٹیمز کی مٹی  
اور کچھڑ میں سے نکلا ہے۔ اس قسم کے کاٹر اور بہتر آلات  
قدیم کے طبقات میں نہیں پائے گئے ہیں اور نہ حیوانات  
منقطع النسل مَرُضَعہ کی باقیات کے ساتھ ایک جگہ برآمد ہوئے  
ہیں۔ علمائے آثار قدیمہ نے اس زمانہ کو جبکہ انسان کلیتہً پتھر

کے آلات استعمال کرتا تھا زمانہ سنگ نام رکھا ہے۔ سر جان لیبکٹ نے  
فی الحال لارڈو کلوپین کے لقب سے ملقب ہیں اُس زمانہ ابتدائی کو پلیو  
لیتھیک (متعلق بر سنگ قدیم) سے موسوم کیا ہے۔ یعنی وہ زمانہ جس میں پتھر

کے آلات بھدے اور ناصاف تھے۔ اس کے مابعدی زمانہ کو جس میں پتھر بہتر بنائے جاتے تھے اور گھس کر تیز کئے جاتے تھے۔ اور انسان نے بھی بنسبت سابق کسی قدر ترقی کی ہوگی اُس کو نیولیتھک یعنی متعلق بہ سنگ جدید نام رکھا ہے۔ ان دونوں شکلوں میں شکل (۴۹) متعلق بزمانہ قدیم اور شکل (۵۰) متعلق بزمانہ جدید ہے۔ یعنی پہلی پلیولیتھک اور دوسری نیولیتھک کے متعلق ہے۔

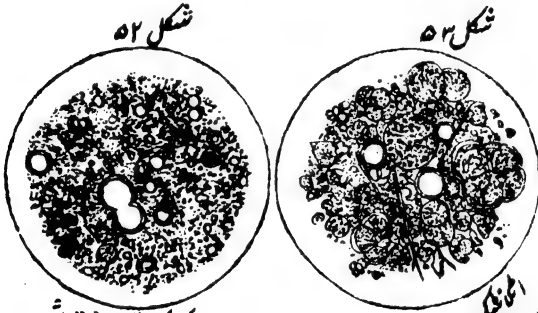
۲۸۲ اب تک جن رسوبی طبقات کا ذکر اس باب میں ہوا ہے مثل موٹی ریت اور اینٹ کی مٹی کے یہ سطحی طبقات کی قسم سے ہیں۔ لیکن علم طبقات الارض (جیالوجی) میں اُن طبقات سے بحث کی جاتی ہے جو ان سطحی طبقات کے نیچے واقع ہیں۔ اس لئے وہ طبقات جو سب کے اوپر واقع ہیں اُن کو اجار کی جدید ترین قسم جاننا چاہیئے۔ بعض مقامات میں چکنی مٹی (طین لازب۔ گل چسپناک) بہت وسیع سطح کو گھیرے ہوئے ہے۔ اور یہ چکنی مٹی غالباً ایسے سمندر کی تہ پر نشین ہوئی تھی جو کناہے یعنی خشکی سے زیادہ فاصلہ پر نہیں تھا۔ اس مٹی میں بہت سی ایسے نباتات کی باقیات نکلی ہیں جن میں سے بعض گرم موسم و ہوا کا پتہ بتا دیتی ہیں۔ بلکہ شاید وہ منطفہ حارہ کے باشندے تھے۔ مثلاً جزیرہ شپی میں ایک درخت کا پھل ملا ہے جس کا اس زمانہ کا نمائندہ بنگالہ اور آسیا کے جنوبی جزائر میں پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ اس بات کی دلیل ہے کہ وہ زمین سمندر سے کچھ زیادہ دور نہیں تھی۔ اور گھڑیاں (مگر) کی ہڈیوں سے جو جزیرہ مذکور میں نکلی ہیں واضح ہوتا ہے کہ وہ چکنی مٹی کسی قدیمی ندی کے دامنہ کی تلی تھی۔ جزیرہ مذکور سے جب ہم لندن کی طرف جائیں تو یہ نباتی رکازات بتدریج مفقود ہو جاتے ہیں۔ اور محری صدف بعض جگہ نظر آنے لگتے ہیں۔ اگر چنانچہ میں سے بہت سے منقطع التسل صدف ہیں۔ لیکن اُن صدفوں اور سیپوں سے

بہت مشابہ ہیں جو اس زمانہ میں گرم مطقوں کے سمندروں میں پیدا ہوتی ہیں۔ اور اگر ہم لندن کے نیچے کی مٹی کی ضخامت کا خیال کریں کہ چار سو فٹ ضخیم ہے تو تسلیم کرنا ہوگا کہ ایسے ضخیم طبقہ کی ترسیب (تہ نشینی) میں ہزار ہا سال گزے ہونگے۔ اور اس بات کا بھی خیال رکھنا ہوگا کہ موجودہ ضخامت ان طبقات کی فی الحقیقت اُن کی اصلی ضخامت نہیں ہے۔ کیونکہ ممکن ہے کہ بہت سارا حصہ اُسکا عمل تعریہ سے دھل گیا ہوگا \*

۲۵ لندن کی چکنی مٹی کے طبقہ کے نیچے بہت سی پتلی یعنی کم ضخامت کی تہیں اور طبقات موجود ہیں جن کو اصطلاح جیالوجی میں ٹریشیری (متعلق بدورۃ ثالث) اور کینوزوئیک بھی کہتے ہیں۔ یعنی جدید الحیات۔ یہ لفظ کینوس یعنی جدید اور زوآن بمعنی حیات سے مشتق ہے۔ زمین کے جدید ترین طبقات کو جو سب سے اوپر واقع ہیں تین قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان میں سے جو سب سے قدیم تر ہیں اُن کو پلیوزوئیک یعنی قدیم الحیات کہا۔ اور جو اسکے اوپر واقع ہیں اور پلیوزوئیک سے جدید تر ہیں اُن کو سکندری (ثانوی) یا میسوزوئیک (وسطی الحیات) کہا۔ اور تیسرے مجموعہ کو جو ان دونوں سے جدید تر اور سب کے اوپر واقع ہیں ٹریشیری (ثلاثی) یا کینوزوئیک (جدید الحیات) کا نام دیا گیا۔ اس باب میں اب تک جن طبقات کا ذکر کیا گیا ہے وہ سب جدید ترین قسم سے تعلق رکھتے ہیں۔ طبقات ثانوی (سکندری) میں سب سے اوپر کا طبقہ چاک یعنی ولایتی چُونے کا طبقہ ہے \*

۲۶ لندن کے نیچے جو چاک کا طبقہ واقع ہے چھ سات سو فٹ ضخیم ہے جس کا اکثر حصہ چُونے کا کاربونٹ ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہ چاک کا طبقہ کسی قدیم سمندر کی تلی تھی۔ کیونکہ اس میں سنے ہزار ہا باقیات حیوانات کی برآمد ہوئی

ہیں جن میں سے اکثر ان حیوانات کے مجموعوں سے متعلق ہیں جو آجکل سب بحری قسم کے ہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ رقبہ جس کو چاک ڈھانپے ہوئے ہیں کسی زمانہ میں سمندر کی تلی یا تہ تھی اور یہ بھی مسلم ہے کہ وہ سمندر خشکی کے کنارے سے بہت دور فاصلہ پر تھا۔ کیونکہ اس چاک میں ریت اور چکینی مٹی کا جڑبڑ مطلق نہیں ہے جو کہ زمین کے تعریہ سے حاصل ہوتا ہے۔ اُس قدیم سمندر کے عمیق ہونے کے عقیدہ کے لئے ایک اور وجہ بھی ہے کہ وہ غالباً دو سو گز سے عمق میں کمتر نہیں تھا۔ کیونکہ اگر چاک کے ٹکڑے کو ایسا نازک تراشیں کہ روشنی اس میں سے چھن سکے اور اس کو ایک نازک شیشے کی تختی پر جاکر ذرہ بین سے اُسکو



چاک کا ذرہ بینی تراش  
۲۸ قطر بڑھایا گیا ہے

چاک کا ذرہ بینی تراش  
۲۸ قطر بڑھایا گیا ہے

دیکھیں تو اُس شہو جانور فورٹیفیر کے خانے اور خول اُس میں کثرت سے نظر آئیں گے جس کی عام قسم گلوبی جبرینا ہے جو اس زمانہ میں بحر اٹلانٹیک کے ارض کا بڑا جزو ہے۔ اشکال (۵۲ و ۵۳) کے مقابلہ سے ہمارا مقصود ظاہر ہوگا۔ شکل (۵۲) چاک کی تراش ہے جس کے محاذی مابین طرف بحر اٹلانٹیک کے اور کا نمونہ ہے جو میدانی بحری سے ساڑھے چار ہزار گز کے عمق سے لیا گیا ہے۔ یہ دونوں نقشے وہ ہیں جو ذرہ بین کے نیچے رکھنے سے نظر آتے ہیں +

۵۴ چاک کے طبقہ کی سب سے نیچے کی تہیں ریتیلی رسوبات پر واقع ہیں جن کو گرین سینڈ اعلیٰ کہتے ہیں (گرین سبز اور سینڈ ریت)۔ ان ریتیلی تہوں

میں سے بعض نہ صرف سیلیکی (رملی الاصل) اجار کے زیرے ہیں بلکہ متعدد سبز رنگ کے بہت مہین منظم الاشکال ریزوں سے مرکب ہیں۔ اور یہ فی الحقیقت فور مینفر کے خانوں کے اندرونی خلو کے سانچے ہیں جو سیلیکا اور لوہے اور مٹی سے بنے ہیں۔ جن کا کیاوی نام لوہے اور الیومینیم کا سیلیکٹ ہے۔ یہ مادہ ان خالی خانوں میں متحجر ہو گیا ہے اور جو چوٹنے کا خول تھا وہ حل ہو گیا ہے جس سے یہ بحری مادہ باقی رہ گیا ہے۔ اس قسم کا رملی مادہ اس زمانہ میں بھی ممالک متحدہ امریکہ کے مشرقی کنارہ پر اور جنوب افریقہ میں سمندر میں تہ نشین ہو رہا ہے۔ جس کا حق سمندر کی سطح سے ڈولنگز سے چودا آلوگز تک ہے۔ پس اس سے بھی معلوم ہوا کہ جس زمانہ میں چاک کا مواد فراہم ہو رہا تھا وہ سمندر بہت ہی گہرا تھا۔

۲۸۸ اس بات کی شہادت موجود ہے کہ نگاب ٹیمز کے حصہ غربی کو ایک سمندر اُس زمانہ سے بہت پیشتر گھیرے ہوئے تھا جو مذکور ہوا ہے۔ باقیات آلیہ جو کمری ٹیسٹس کے طبقات اسفل میں اور نیز اوولرٹ و لیا س کے طبقات میں پائے گئے ہیں یہ سب حیوانات بحری کی جنس سے ہیں۔ اور طبقات مذکورہ سب چاک کے طبقہ کے نیچے واقع ہیں۔ آکسفورڈ کے حوالی میں اوولرٹ سلسلہ کے طبقات میں رکازی مرجان اس کثرت سے ہے کہ اس کا نام مرجانی رگ رکھا گیا ہے (یہ لفظ رگ انگریزی ہے بمعنی پتھر کے) اور یہ مرجان بالکل انہی مرجانوں کے مانند ہے جو اس زمانہ میں اتانوں کے بنانے میں معروف ہیں۔ اور یہ مرجانی رگ مرجانی چونے سے بالکل مشابہ ہے۔ اور اس میں مطلق شک نہیں کہ یہ رگ مرجانی اُس سمندر کے اتانوں کا نتیجہ ہے جو چاک کے طبقات سے قبل اس فواح کو گھیرے ہوئے تھے۔

۲۸۹ ان جملہ واقعات کو ایک جگہ کرنے سے ظاہر ہوتا ہے کہ نگاب ٹیمز کی



موجودہ صورت پیدا ہونے کے قبل اس ندی کا ارتفاع سمندر کی سطح سے اس سے زیادہ تھا جو اس وقت ہے اور اگر اس نواح کی ہوا اور موسم بہت سرد نہیں تھا تو یقیناً اس وقت کے بہ نسبت زیادہ سرد تھا۔ اور دورہ چارم کے رسوبات کے بننے کا وہی زمانہ تھا۔ لیکن اس زمانہ کے قبل ایک ایسا زمانہ رہا ہے کہ جبکہ یہ خطہ جو اب لندن کی چکنی مٹی کے نیچے ڈھپا ہوا ہے کسی ندی کا وسیع دہانہ تھا۔ جس کی ہوا اور موسم اس وقت سے کہیں زیادہ گرم تھا۔ اور اس زمانہ کے پیشتر وہ زمانہ تھا جس میں چاک ترسیب پایا تھا۔ اگر ٹیمز کا سالم نگاب اُس وقت سمندر میں ڈوبا ہوا نہ تھا تو یقیناً اُس کا بہت بڑا حصہ سمندر کے نیچے ضرور غرق تھا +

۲۹۰۔ اگر سوال کیا جائے کہ ٹیمز کے نگاب کے فرش کے بننے میں کس قدر زمانہ صرف ہوا ہوگا تو اسی قدر جواب دیا جاسکتا ہے کہ بہت ہی طویل مدت اسکے لئے درکار تھی۔ سالوں کا شمار بنانا محال ہے۔ جیسا کہ ہم نے بیان کیا ہے کہ ان طبقات کی پوری ضخامت یا تو تعریہ کا نتیجہ ہے یا ذرائع حیوانی کا۔ اور اس بات کے فرض کرنے کی کوئی وجہ نہیں کہ زمانہ قدیم میں یہ اعمال اس زمانہ کی بہ نسبت زیادہ سرعت کے ساتھ واقع ہوئے ہوں۔ بلکہ خارجی قطعی شہادت اس امر کی موجود ہے کہ مواد چاک کی ترسیب بہت ہی دیر میں واقع ہوتی تھی۔ ہم کو بطور یقین ماننا پڑیگا کہ چاک کے مادہ کی ضخامت جو دورہ کرپے سیکس میں ایک سال میں تہ نشین ہوئی تھی ایک انچ کی بہت ہی چھوٹی کسر تھی۔ اگر حساب کی خاطر ہم فرض کر لیں کہ یہ طبقہ سالانہ بقدر ایک انچ کے ضخامت میں ترسیب پایا ہے تو چونکہ اس طبقہ کی کل ضخامت چھ سو فٹ ہے تو لازم ہوگا کہ اس کی ترسیب میں سات ہزار دو سو سال کم سے کم صرف

ہوئے ہوں \*

۲۹۱ حقیقت تو یہ ہے کہ اس کی وہ چمن مدت سے بھی زیادہ گزری ہوگی جس میں یہ لندن کے نیچے کا چاک کا طبقہ بنا ہے۔ ہم اس بات کو ثابت کر سکتے ہیں کہ لندن کے لگاب میں جو طبقات چاک کے طبقات کے اوپر واقع ہیں بمقابلہ ان طبقات کے جو دوسرے مقامات میں لندن کے طبقہ چاک کے بننے کے زمانے کے بعد تر سیب پائے ہیں ایک بہت چھوٹی کسر کی نسبت رکھتے ہیں۔ اگر ہم حساب میں بخل کو بھی راہ دیں تب بھی وہ مدت جس کا اندازہ ممکن ہے لاکھوں برس سے بھی زیادہ ہو جائیگی۔ یعنی اُس زمانہ سے حساب لگائیں جبکہ وہ سمندر جس کی تہ پر چاک کا طبقہ بنا ہے مقام موجودہ لندن پر واقع تھا +

۲۹۲ ان رکازات یعنی حیوانات و نباتات کی باقیات کی تحقیقات سے جو ٹیمز کے لگاب کے طبقات میں پائے جاتے ہیں نہ صرف اُس خطے کی طبعی جغرافیہ تغیرات کو ثابت کیا جاسکتا ہے بلکہ اس خطے کے عجیب تاریخی واقعات بھی ظاہر ہو سکتے ہیں۔ یہ امر محقق ہو چکا ہے کہ جو حیوانات اس زمانہ میں وادی ٹیمز سے زیادہ گرم یا زیادہ سرد ملکوں میں موجود ہیں ان کے رکازات (فاسیل) اس خطے کے رسوبی طبقات میں ایک جگہ اور ساتھ ہی ساتھ پائے گئے ہیں۔ اور قدیم طبقوں میں ایسے حیوانات کی باقیات نظر آئی ہے جو بے شبہ گرم خطوں کے باشندے تھے۔ اور اگرچہ انگلستان کے اُس وقت کے اکثر رکازات زمانہ موجودہ کے گرم یا سرد ملکوں کے حیوانات و نباتات کے ساتھ مشابہت رکھتے ہیں لیکن کُرو زمین کے ازمنہ سابقہ کے حیوانات و نباتات زمانہ حالیہ کے حیوانات و نباتات کے ساتھ کتر شبہیہ ہیں۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ جس قدر

زمانہ کو طول ہوتا جاتا ہے اُسی قدر شبابہت بھی کمتر ہوتی جاتی ہے۔ یعنی ہر چند حیوانات کے رکازات جو لندن کے نیچے کی چکنی مٹی سے برآمد ہوئے ہیں عموماً ضعیف و شائل میں زمانہ موجودہ کے گرم ملکوں کے حیوانات کے ساتھ شبیبہ ہیں لیکن منجملہ ان کے بہت کم ایسے ہونگے جو اس زمانہ کے زندہ حیوانات کے ہمجنس ہوں بلکہ اکثر ان میں سے مفقود النسل اور مفقود الاثر ہو گئے ہیں۔ یہ بات مخصوصاً طبقات چاک میں زیادہ پائی جاتی ہے۔ منجملہ ہزار با اقسام باقیات حیوانات کے جو زمانہ کے اثرات سے محفوظ رہ گئے تھے اور اس وقت چاک کے طبقات میں سے برآمد کئے جاتے ہیں۔ اُن میں فقط معدودے چند حیواناتِ قسمِ اوون سے ہیں جو اس زمانہ کے موجودہ انواع کے ساتھ مشابہ ہیں۔ پس باوجود اس کے کہ چاک کو گلوبی جرمینا کے اوز سے بہت شبابہت ہے مگر جن حیوانات کے رکازات و باقیات چاک سے نکلے ہیں وہ فوراً چاک کو رسوباتِ حالیہ سے ممیز کر سکتے ہیں +

۲۹۳۔ بیانات مذکورہ سے ظاہر ہے کہ کسی زمانہ میں ہاتھی۔ گینڈا۔ ریچھ۔ اور چوہ وادی ٹیگز کے جنگلوں میں چرتے پھرتے تھے۔ اور ہیپو پوٹیمس یعنی انسب آبی کسی بہت بڑی ندی کے پانی میں لوٹتے اور تیرتے تھے جو موجودہ ٹیگز سے بہت زیادہ عریض و وسیع تھی۔ اس قسم کے دلائل سے جو نتیجہ حاصل ہوتا ہے وہ یہ ہے کہ ٹیگز ندی کی تلی یا فرش جس کے طبقات کی حالت تیرا سوفٹ کی عمق تک دریافت کی گئی ہے اُنہی عواملِ تحریر و تعمیر کا نتیجہ ہے جو اُس زمانہ میں بھی مثل اس زمانہ کے اپنے کام میں مصروف و مشغول تھے اور یہ بہت بڑی دلیل ہے کہ عواملِ طبیعی اس زمانہ طویل میں جس کی تعداد لاکھوں برس ہے اپنا عمل اُسی طریقہ پر کرتے تھے جیسے کہ اس زمانہ حال میں کرتے ہیں +

۱۹۲۶ء اگر ٹیگز کے موجودہ نگاب کے قدیم تاریخی واقعات پر نظر ڈالی جائے تو ظاہر ہوگا کہ ایک مسلسل اور غیر منقطع تبدیل حالت بحری سے حالت خشکی میں جاری رہی ہے مثل اس کے کہ کسی قدیم سمندر کی تہ بتدریج بلند ہوئی ہو اور وہ سب پانی ہٹ جائے۔ اور وہ سمندر کی تلی ٹر شیرمی طبقات اُس پر ترسید پانے کے بعد خشکی سے مبدل ہو جائے۔ یہ نکتہ بھی قابل یادداشت ہے کہ مطبقت یعنی تہ برتہ رسوبات فقط پانی کے نیچے ترتیب پاسکتے ہیں۔ خشکی کی سطح کا کوئی اثر باقی نہیں رہتا ہے مگر یہ کہ اُن پر نہری یا غدیری رسوبات پائے جاتیں جو اس طبقہ کے خشکی ہونے کی دلیل ہیں۔ یا یہ کہ اُس پر کوئی عظیم جنگل اُگ آئے اور پودوں اور اشجار کی روئیدگی سے اُس کی سطح دوبارہ ڈوب جانے کے بعد دھل جانے سے محفوظ رہ سکے۔ اس طرح پر ممکن ہے کہ قدیم اجار جو چاک اور گالٹ کے طبقات کے نیچے واقع ہیں اور خشکی کی صورت میں مدتوں رہ کر دوبارہ پانی میں غرق ہو کر سکندری یعنی دورہ ثانی کے آخر میں کسی سمندر کی تلی کا جزو بن کر رہ گئے ہوں۔ اسی طرح سے چاک کا طبقہ بھی ضرور مدہا سے مدینہ تک خشکی رہا ہوگا اور لندن کی چکنی مٹی بعد اُس پر چلی ہوگی اور یہ لندن کی چکنی مٹی بھی مع اُن طبقات کے جو اُس کے اوپر پائے جاتے ہیں لازم ہے کہ مدتوں یہ بھی خشکی کی حالت میں رہی ہو۔ بہر حال ہم کو کوئی وجہ نظر نہیں آتی ہے کہ ہم فرض کریں کہ یہ تغیرات کا تسلسل جو ٹیگز کے نگاب کی جغرافیائے طبعی میں واقع ہوا ہے تدریجی نہ تھا +

# باب ہجدهم

## (تقسیم خشکی و تری)

۱۹۵۔ ابواب گذشتہ کے بیانات ایک ندی کے تگاب کے فینومن (مظاہر) غریبہ کی توضیح کے متعلق تھے۔ یعنی اُن کا تعلق دریائے ٹیمز سے تھا۔ اور یہ قوط ہر سے کہ یہ ٹیمز انگلستان کی متعدد ندیوں میں سے ایک ندی ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہیے کہ اس تگاب کے حدود کے باہر کیا ہے۔ جب ہم اس ندی کے حدود فاروق الداء کے اطراف یعنی کناروں تک پہنچیں تو ہم کو دوسری ندیوں کے تگاب نظر آئیں گے۔ جب ہم ایک ندی کے تگاب سے نکل کر دوسری ندی کے تگاب میں داخل ہوں جو بند پہاڑوں سے مشتمل ہیں تو وہاں کے طبقات کو ہم دوسرے قسم کے اجزاء سے مرکب پائیں گے۔ اور شاید وہاں کے حیوانات و نباتات کے رکازات کو ٹیمز کے تگاب کے رکازات سے مشابہت نہ ہوگی۔ بلکہ اس تگاب کی مقدار بادش اور موسمی حالات بھی شاید ٹیمز کے تگاب سے فرق رکھتے ہوں۔ البتہ مشترکہ حقیقتوں میں فرق نہ ہوگا اور وہ نئی نہ ہونگی۔ شخص محقق لندن سے جس طرف کو جائے گا آخر کار سمندر کے کنارہ تک پہنچے گا۔ اُن سمندروں کے مقامی نام کچھ بھی ہوں مگر یہ سب بحر اٹلانٹیک کے اجزاء شمار ہوں گے۔ بہر حال جب وہ کنارے تک پہنچ جائیگا تو اُس کو معلوم ہوگا کہ ملک بریطانیہ اعظم ایک ایسا قطعہ زمین ہے جس کو اصطلاح جغرافیائی میں جزیرہ یا ٹاپو کہتے ہیں۔ اس جزیرہ کی شکل مثلثی ہے اس کا طول شمال سے جنوب تک چھ سو میل ہے۔ اور عرض فترتین مقام میں اسکا

عرض تین سو میل سے زیادہ نہیں۔ اور اس کی سطح یا رقبہ (مساحت) نو اسی ہزار چھ سو چالیس (۸۹۶۴۷) مربع میل ہے۔ یعنی اس کی مساحت تقریباً ایک ایسے مربع کی ہے جس کا ہر ضلع تین سو میل ہو۔ زمین کا رقبہ یا مساحت وہ چیز ہے جس سے اکثر لوگ واقف نہیں ہیں کیونکہ یہ امر مساحت اور پیمائش سے متعلق ہے۔ اور اسی نادانقہی کی وجہ سے لوگ اپنے ملک کی وسعت کا موازنہ دوسرے ملکوں کی وسعت کے ساتھ نہیں کر سکتے ہیں ۔

۲۹۶ جزیرہ بریطانیہ اعظم کے مشرق کی جانب ایک آبائے موسوم بہ آبائے ڈوور ہے جو اس جزیرہ کو بڑا اعظم یورپ سے جدا کرتی ہے اور جس کا عرض فرانس انگلینڈ کے درمیان کنارے سے کنارے تک تیس میل سے زائد نہیں۔ شخص ستیاج اگر اس جزیرہ سے چل کر بڑا اعظم یورپ پر قدم رکھے تو وہ خشکی کے ایسے بڑے قطعہ زمین پر وارد ہوگا جس سے بڑا کوئی خشکی کا قطعہ کرہ ارض پر نہیں ہے۔ اب اگر وہ فرانس کے کنارہ سے مشرق کی طرف روانہ ہو لیکن کسی قدر شمال کی جانب رخ کرے تو سات ہزار میل تک برابر خشکی پر ہی سفر کر سکیگا اور کوئی سمندر اس کو راہ میں نہیں ملے گا۔ یعنی وہ یورپ اور سیمیسیا کے شمال شمال میں گزرتے ہوئے آبائے بہرنگ تک پہنچ جائیگا جس کا کمترین عرض چھتیس میل ہے۔ اور اُس پار امریکا کے شمالی کے کنارہ پر پہنچے گا۔ اگر وہ چاہے کہ اپنے سفر خشکی کو زیادہ طول دے تو روس کے مشرقی حصہ سے گذر کر ارغستان دسیریا (صوریہ) کے راستہ سے مصر کو جائے۔ اور وہاں سے سیدھا جنوب کی جانب سفر کرے یہاں تک کہ دماغہ (راس) گوڈو صوبہ تک پہنچ جائے جو جنوبی افریقہ میں سمندر کے کنارہ پر واقع ہے۔ اس طریق سے گویا وہ ایک قطعہ چھ ہزار میل کا خط استقیم میں خشکی پر طے کریگا اور اگر چاہے کہ چین و برما و ہندوستان و ایران و عربستان و البحر یا و مراکش و

ساحل طلا (گولڈ کوسٹ) میں براہِ خشکی سفر کرے تو ممکن ہے۔ اُس کا زیادہ سے زیادہ طویل سفر خشکی افریقہ کے ساحل شرقی سے آبنائے بہرنگ تک پندرہ ہزار میل طویل ہوگا +

۲۹۷ اس وسیع سطح خشکی اور اس کے مشمولہ جزائر کا مجموعی رقبہ دو کروڑ تیس لاکھ چار سو ہزار (۲۳۴۹۳۰۰۰) مربع میل ہے اور اسی کو علمائے جغرافیہ دنیا کے قدیم کہتے تھے اور نئی دُنیا یعنی امریکہ کا رقبہ اس سے خارج ہے۔ اگرچہ اس وسیع خشکی کے قطعہ کو سمندروں نے اطراف سے گھیر لیا ہے لیکن اس کو جزیرہ نہیں کہتے ہیں۔ اس کو انگریزی میں گنٹی نٹ اور عربی میں برِ اعظم یا قارہ کہتے ہیں۔ بلکہ یوں کہنا صحیح ہوگا کہ یہ قطعہ تین قاروں سے مرکب ہے یعنی یورپ و آسیا و افریقہ سے۔ یورپ و آسیا کے درمیان کوئی طبعی حد فاصل واقع نہیں ہے اور دونوں کو یوراسیا یا یوریشیا کہہ سکتے ہیں جو انفاظ یورپ و آسیا سے مرکب ہے۔ بخلاف اس کے افریقہ اس قارہ سے جدا ہو گیا ہے +

۲۹۸ یوراسیا اور افریقہ کی تمام سطح حدود فارق کی وجہ سے متعدد ندیوں اور دریاؤں کے لگاؤں میں منقسم ہے جیسا کہ ملک انگلستان کے بیان سے معلوم ہوا کہ سطح زمین کی شکل و صورت میں اقسام کی بلندیوں اور پستیوں سے بہت کچھ اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ بمقابلہ انگلستان کے ان قاروں میں صورتِ طبعی بہت بڑے پیمانہ پر نظر آئیگی۔ اس کتاب کے مقصود سے خارج ہے کہ ہم ان امور کو تفصیل کے ساتھ لکھیں۔ لیکن اس بڑے سلسلہ کے اُن بڑے اور وسیع مناظر کو دریا ئے ٹیمز جن کا ایک غیر قابلِ الاعتنا جزء ہے بطور اجمال بیان کریں گے +

۲۹۹ انگلستان کے پہاڑ اُس ملک کے حدود فارق الماء سے علیحدہ ہیں بخلاف قارہ آسیا کے پہاڑوں کے جو اُس وسیع خطّ کے خطوط و حدود فارق سے بالکل

منطبق ہیں۔ کوہستان کا ایک پر پیچ و خم منطقہ جس کا ارتفاع سمندر کی سطح سے اکثر بقدر ایک میل ہے۔ اور جس کی بلند ترین چوٹیاں بعض مقامات میں عموداً پانچ یا چھ میل تک بلند ہیں۔ تقریباً بلا انقطاع سلسلہ مغرب میں بحر اطلانتیک کے کنارے سے بحر الکاہل کے کنارے برابر ممتد ہے جو تازہ یوراسیا کے مشرق میں واقع ہے۔

نت اس مرتفعہ منطقہ کے منتہا مغرب کی جانب نہ زیادہ عرض ہے نہ زیادہ بلندی ہے جیسا کہ پر نیر کے پہاڑوں کا سلسلہ جو فرانس اور اسپین کے درمیان واقع ہے۔ اس کے پیچھے اس سے بھی زیادہ وسیع اور مرتفع الپس کے پہاڑ ہیں جو مشعب ہو کر ہنگری کے میدان کو گھیرے ہوئے ہیں اور یہاں سے بالقان اور کوہہائے آسیائے کوچک و ارمینہ کے راستہ سے تفتاز تک پہنچتے ہیں۔ ایران و بلوچستان کے کوہستان کے اس سلسلہ کو ہندوستان کے شمال و غرب میں ہندو کوہستان کے ساتھ وصل کرتے ہیں۔ یہاں سے کسی قدر آگے بڑھیں تو یہ زمین مرتفع نصف دائرہ کی شکل میں ایک بہت ہی وسیع مساحت میں پھیل جاتی ہے۔ اور بحالیہ کے پہاڑوں کا سلسلہ جو ملک چین تک پہنچتا ہے۔ اس کے شعبہ جنوبی مشرقی کا جزو واقع ہوا ہے۔ اور اس کا شمالی مغربی شعبہ تیان شان اور التامی کے پہاڑوں کے سلسلوں کو شامل ہے جو مساحت ان دونوں شعبوں کے درمیان واقع ہوئی ہے، اگرچہ نسبتاً ارتفاع میں کم ہے لیکن ایسے میدانوں پر مشتمل ہے جو سمندر کی سطح سے بہت ہی بلند ہیں۔ آسیائے مشرقی کی ارضی مرتفعہ کی مساحت انگلستان کی مساحت یعنی رقبہ سے پچیس گنا ہے۔

دست پہاڑوں کے ان عظیم سلسلوں کے شمال کی جانب ایک بہت وسیع میدان ہے جو یوراسیا کے تمام حصہ شمالی کو قطب شمالی کے سمندر کے کنارہ کی حد تک شامل ہے جو یورپ میں ندر لینڈ سے اس میدان کا آغاز ہوتا ہے۔ اور مملکت جرمنی کے



شمال کے میدان سے گذر کر یورپی روس کی مشرقی سرحد تک پہنچتا ہے اور یورال کے سلسلہ میں جا کر ختم ہوتا ہے۔ لیکن پھر اس سلسلہ کے مشرقی جانب سے شروع ہوتا ہے۔ اور سید بیریا کے وسیع میدانوں کو شامل ہے حقیقت تو یہ ہے کہ یہ منطقہ مرتفعہ اس قارہ یوراسیا کے وسط میں سے نہیں گذرتا ہے کہ اس کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کرے بلکہ جنوبی کنارہ (سواحل) سے قریب تر ہے بہ نسبت شمالی سواحل کے۔ اگر یوراسیا کا ایک تراش ارتفاعی کا نقشہ تیار کریں جس سے اس کے جنوب سے شمال تک کی حالت ظاہر ہو۔ تو پہلے ایک قطعہ نظر آئے گا جس میں مختصر سا میلان یا ڈھال ہے جو دفعۃً بلند ہو کر پہاڑوں کی اونچی چوٹیوں تک پہنچتا ہے۔ اس سلسلہ کی دوسری جانب ایک بہت طویل سر اشیبی (ڈھلوان) میدان ہے جو بتدریج بحر شمالی یعنی قطبی میں منتہی ہوتا ہے۔ شکل (۵۴) میں بعض چیزوں کے دکھلانے کے لئے ہم نے کسی قدر اغراق و مبالغہ سے کام لیا ہے۔ اس تراش میں آ سے ہندوستان کی سطح ظاہر ہوتی ہے جو ہمالیہ کے سلسلہ میں منتہی ہوتی ہے اور یہ اس قارہ کے بلند ترین پہاڑ ہیں اس کے بعد کوین لون کا سلسلہ ہے جو ہمالیہ کے سلسلہ کے متوازی چلا گیا ہے۔ اور جس کو ہم نے ڈ سے دکھلایا ہے۔ ان دونوں پہاڑوں کے سلسلوں کے درمیان بت کا میدان مرتفع جج واقع ہے۔ یہ تراش نقطہ ہ پر آلتامی کے پہاڑوں کو تقاطع کرتی ہے۔ اور نقاط ہ و ڈ کے درمیان جو قطعہ واقع ہے وہ منگولیا (منوستان) شکل ۵۴



ہے۔ آلتائے کے پہاڑ اور بحر قطب شمالی کے درمیان سید بیریا کا وسیع میدان

ہے جو اُس سمندر کے کنارہ پر بنتی ہوتا ہے ۛ

۱۱۔ دنیا کی خشکی کا بلند ترین حصہ قارہ یا بڑا عظیم پورا اسیا میں واقع ہے اور بلند ترین پہاڑ کی چوٹی مونٹ ایورسٹ بھی اس قارہ میں ہندوستان کے شمالی پہاڑوں ہمالیہ چل میں آسمان سے باتیں کر رہی ہے۔ اور جس کا عمودی ارتفاع سمندر کی سطح سے (۲۹۰۰۰) فٹ یعنی ساڑھے پانچ میل ہے۔ اسی سلسلہ ہمالیہ میں دو اور چوٹیاں بھی ہیں یعنی کنچن جنگا (۲۸۱۷۸) فٹ اور دوالا گری (۲۲۰۰۰) فٹ ۛ

۱۲۔ علاوہ ان کے پست ترین خطہ زمین کا بھی اسی بڑا عظیم میں واقع ہے۔ جن میں سب سے زیادہ عظیم بحر خزر ہے جس کو دریاے مازندران بھی کہتے ہیں جو ایران کے شمالی غربی گوشہ میں واقع ہے۔ یہ اندرونی کھاری پانی کا سمندر ایک وسیع قطعہ آب ہے جس کا رقبہ ملک اسپین کے برابر ہے۔ اور اس کے پانی کی ہمواری دریاے سیاہ (قراذنگر یعنی ہلاک سی) کے پانی کی سطح سے تراسی فٹ پست تر ہے۔ اور اگر سمندر کی تلی کا خیال کریں تو وہ تین ہزار فٹ یعنی قریب پون میل کے عام سمندروں کی سطح کی ہمواری سے پست تر ہے۔ بحر خزر ایک بہت ہی گہرے گڑھے میں واقع ہے۔ اور علم طبقات ارض کی تحقیقات سے ثابت ہوا ہے کہ زمانہ قدیم میں بحر خزر اور دریاے میڈیٹیرینین ایک دوسرے سے ملتی تھیں۔ یہ وسیع نگاہ جس میں بحر ارا ل بھی شامل ہے۔ رقبہ میں وسطی یورپ کے برابر ہے۔ اور تنہا دریا ئے خزر کا رقبہ (۱۲۶۶۴۶) مربع میل ہے جو جزائر برطانیہ اعظم کے ایک اور ایک ٹن (۱۰) کے برابر ہے بحر مردہ (ڈیڈ سی) بھی منجملہ اُن دریاؤں کے ہے جس کے پانی کی سطح ایک ہزار تین سو فٹ بحر میڈیٹیرینین کے پانی کی سطح سے پست تر ہے ۛ

۵۴۷۔ چونکہ پانی فطرۃً ہمیشہ پستی کو تلاش کرتا ہے۔ اس لئے تمام بلاد اطراف کا پانی ضرور ہے کہ پست رقبات میں جمع ہوتا رہے۔ اور بہت ساری ندیاں فی الواقع اپنا پانی ان ہی اندرونی دریا چوں میں لاتی ہیں۔ اور اصولاً اسی وجہ سے ان ندیوں میں اور دوسری ندیوں میں فرق ہے کیونکہ ان کا پانی کبھی بڑے سمندروں تک نہیں پہنچتا ہے۔ ایسی ندیوں کو برسی ندیاں کہتے ہیں۔ کیونکہ ان کا پانی بڑے انڈز جمع ہوتا ہے اور ان کے تگاب بھی اندرون ملک واقع ہیں۔ جوڑوں کی ندی دریاے مُردہ میں داخل ہوتی ہے۔ اور وولگا اور ارال کی ندیوں کا پانی بحر خزر میں داخل ہوتا ہے۔ آمودریا اور سیبر دریا جو آسیائے وسطیٰ کی دو مشہور ندیاں ہیں۔ میدان پامیر کی بلندیوں سے جاری ہو کر دریاچہ ارال میں منتہی ہوتی ہے۔ چونکہ ان مشہور دریا چوں کو کرۂ ارض کے دوسرے سمندروں سے کسی قسم کا اتصال نہیں ہے اس لئے چو پانی اُن ندیوں کا ان میں داخل ہوتا ہے فقط بذریعہ تبخیر کے خارج ہو سکتا ہے۔ اور جو محلولہ مواد ندیوں کے پانی کے ساتھ اُن کے تگابوں سے دھل کر ان دریا چوں میں داخل ہوتا ہے وہ یہیں جمع رہیگا۔

۵۴۸۔ براعظم یا قارۂ افریقہ کا رقبہ (۹۰۰۰۰۰۰۰۰۰) ایک کروڑ ۱۲ لاکھ نوے ہزار مربع میل ہے۔ اور اُس کو قارۂ یوراسیا کا ایک جزو تصور کرنا چاہیئے۔ زمانہ تاریخی میں قارۂ آسیا کو جو افریقہ سے تعلق تھا وہ صرف بذریعہ خاکنائے سولیس تھا۔ لیکن قوی وجہ موجود ہیں جن سے معلوم ہوتا ہے کہ دورۂ ثلاثی کے مابعدی زمانہ میں بھی افریقہ یورپ کے ساتھ وصل تھا۔ ایک تو آبناے جبل الطارق کی وجہ سے جو اُس زمانہ میں خاکنائے تھی۔ اور نیز بذریعہ دوسری زمینوں کے جو وصل تھیں اور ساحل جنوبی ایتالیا تک ممتد تھیں۔ اور اس وقت بھی جزائر مالٹا اور سسلی و نقاط ہیں جو سمندر سے ابھرے ہوئے ہیں۔ افریقہ کے شمالی حصہ میں بھی یوراسیا کے

مانند امتداد ما بین مشرق و مغرب واقع ہے۔ اور اگرچہ اُن میں ارتفاع کا کوئی عام محور نظر نہیں آتا ہے لیکن جو پہاڑ بالفعل اُن میں موجود ہیں اُن سے ظاہر ہے کہ انکی امتداد کا میلان اُسی سمت میں ہے۔ یہ بات افریقہ کے شمالی غربی گوشہ میں کوہستان اطلس میں اوزیز کونگ کے پہاڑوں میں جو خلیج گنی کے شمالی کنارہ کے متوازی ہیں نظر آتی ہے۔ بخلاف اس کے اس بڑا عظیم کا جنوبی حصہ ما بین شمال و جنوب امتد ہے۔ اور حبش و زنگبار کے اراضی مرتفعہ بھی اسی سمت میں چلی گئی ہیں +

۳۰۶۔ افریقہ کے عجیب ترین سُورطِ طبیعی میں وہ بہت وسیع شمالی میدان ہے جو موسوم بہ صحراے کبیر ہے اور اُس کا رقبہ انگلستان کے رقبہ سے پچاس گنا ہے اور اگرچہ اُس کے بعض مقامات سمندر کی سطح سے ہمواری میں پست تر ہیں۔ لیکن اُسکی سطح عموماً تقریباً دو ہزار فٹ سمندر کی سطح سے بلند تر ہے۔ اس کے سطحی طبقات میں بحری سیپوں کے پائے جانے سے اوزیز دوسرے وجہ سے احتمال کلی ہے کہ صحرا موجودہ کسی قدیم سمندر کی تلی تھا جو بلحاظ زمانہ جیا لوجی چنداں بعید نہیں ہو سکتا ہے۔ یورپ کے بعض صاحب رائے لوگوں کی یہ فکر ہے کہ بحر میڈیٹیرینین کے پانی کو اس صحراے کبیر کے پست مقامات میں لایا جائے اور بڑے اصرار سے اس رائے کی پیروی کرتے ہیں۔ چند ملاحظیات اس رائے کی تکمیل کے مانع ہیں۔ ایک تو یہ کہ شاید بحر میڈیٹیرینین پایاب ہو جائے اور اس کا عمق گھٹ جائے۔ دوسرا ملاحظہ یہ ہے کہ شاید یورپ کی ہوا اس قدر سرد ہو جائے کہ قطعات قطب شمالی کی طرح ہرف داخلی یورپ کے اکثر حصے میں قدم جمادے اور سکونت وہاں مشکل ہو جائے۔ کیونکہ اس صحرا کے وجود سے جو سموم کی گرم ہوا چلتی ہے اور جنوب یورپ کو معتدل رکھتی ہے شاید وہ حالت پھر باقی نہ رہے +

۳۰۷۔ افریقہ کے میدانہاے مرتفعہ میں بھی اندرونی دریاچے موجود ہیں۔ جیسا کہ

دریا چہ نشاد جو ایک بہت کم عقی دریا ہے جس میں اطراف کی زمینوں کا پانی بہہ کرتا ہے۔ اس دریا چہ کا حال قدیم سے معلوم تھا۔ لیکن ان پچھلے پچاس سالوں میں بہت سارے سیٹھے پانی کے دریا چہ افریقہ کے مشرقی حصہ میں دریافت ہوئے ہیں مانند دریا چہ ننگنیکا دنیا ساو وکٹوریانیا نراوا البرٹ نیا نراوا الکز نڈرانیانرا کے تین پچھلے نام یورپ والوں کے دئے ہوئے ہیں۔ وہ وسیع پانی کا قطعہ جو وکٹوریانیا نراوا کہلاتا ہے سمندر کی سطح سے (۳۸۰۰) فٹ بلند تر ہے۔ اور شاید یہ دنیا کا سب سے بڑا میٹھے پانی کا دریا چہ ہو جو ایسے ارتفاع پر واقع ہے۔ منجملہ اُن جزیروں کے جو اس دریا چہ یا اندرونی سمندر میں واقع ہیں۔ ایک کا رقبہ سات سو مربع میل ہے۔ اس خطہ عظیم میں یہ دریا چہ افریقہ کی دو بڑی ندیوں کے منبع واقع ہوئے ہیں جن میں سے ایک رود نیل ہے جو شمال کی جانب بہتی ہے اور دوسری ندی کانگو ہے جو مغرب کی طرف رواں ہے۔ رود نیل میں جو حبشہ و نویبیہ و مصر سے گذرتی ہے ایک قابل یادداشت خصوصیت ہے۔ وہ یہ کہ اس کے منبع سے ایک ہزار میل کے فاصلہ تک اس میں ایک بھی معاون یا شاخ داخل نہیں ہوتی ہے۔

وشن بڑا عظیم یوراسیا کے مشرقی کنارہ پر بحر الکاہل واقع ہے۔ اس کنارہ کے غربی کنارہ پر جس طرح سے کہ جزائر برطانیہ و آئسلینڈ واقع ہیں۔ یا جیسے کہ افریقہ کے ساحل غربی پر جزائر کنیری اور کیپ ورڈ ہیں۔ اسی طرح سے یوراسیا کے مشرقی کنارے کے تمام طول میں ایک سلسلہ خشکی کے منقطعہ چھوٹے بڑے قطعات کا واقع ہے جو جزائر کورالین و جاپان و فورموسا و فیلیپائن وغیرہ ہیں۔ اور یہ سلسلہ جزائر سیلبیز و نیوگنی تک جنوب و مشرق کی جانب متد ہے۔ اگر بغور ملاحظہ کیا جائے تو مشرقی یوراسیا کے منہا کے امتداد کی عمومی سمت جنوب کی جانب ہے جو شبہ جزیرہ کیلے ہے اور یہاں سے چل کر جنوب و مشرق کی جانب یہ امتداد جزائر

سوماٹرا، بورنیو اور دوسرے چھوٹے جزائر میں مٹی ہوتا ہے۔ یہ سب جزائر آسیا کے میدان تخت البحر سے اسی طرح سے ابھر آئے ہیں جیسے کہ جزائر بریطانیہ میدان تخت البحر یورپ سے ابھرے ہیں۔ جزیرہ بورنیو رقبہ میں جزیرہ بریطانیہ سے دو گنا ہے۔ اور سوماٹرا بھی بہت بڑا جزیرہ ہے۔ آسیا کے ان جزائر کو جن سے مجمع الجزائر یا ملتے جلتے شکل ہوا ہے ایک بہت عمیق آبائے جزائر یا پیو واسے جدا کرتی ہے جن میں کا ایک جزیرہ نیوگنی (گنی جدید) ہے۔ ٹورس کی کم عمق آبائے گنی جدا ہے اور آسٹریلیا کے درمیان حائل ہے۔ اور جزیرہ آسٹریلیا خود بمنزلہ ایک قارہ کے ہے جس کا رقبہ (۷۷۰۰۰۰) سینتالیس لاکھ مربع میل ہے۔ اور قارہ یا براعظم یورپ سے بہت بڑا ہے کیونکہ یورپ کا رقبہ سینتیس لاکھ پچھتر ہزار چار سو (۲۷۷۵۷۰۰) مربع میل ہے۔ آسٹریلیا اور سمینیا کے درمیان آبائے ماس واقع ہے آسٹریلیا کے کنارہ مشرقی کے تقریباً متوازی خط میں دو ہزار میل کے فاصلہ پر جزائر کا ایک بڑا سلسلہ ہے جو نیوگنی سے آغاز ہو کر نیوزیلینڈ میں ختم ہوتا ہے۔ ان جزائر کو آسٹریلیا کے ساتھ وہی نسبت ہے جو جاپان و فیلیپائن کو آسیا کے ساتھ ہے +

۳۹ اگر خشکی کے نقشہ پر ہم نظر ڈالیں تو ظاہر ہوگا کہ خشکی کا بڑا حصہ کرہ زمین کے شمال کی جانب میں واقع ہے۔ اور جنوب کی جانب خشکی باریک و منحنی ہو جاتی ہے یا چھوٹے قطعات میں وہ خشکی منقسم ہوتی ہے۔ شکل (۵۵) جزائر یلے و پاپیوڈا قارہ آسٹریلیا کے ساتھ مل کر مشرق کی جانب افریقہ کے ساتھ جو مغرب کی جانب میں ہے تعادل کرتے ہیں۔ اور اگر ہم ان کو فرضاً یوراسیا کا جنوبی مشرقی امتداد خیال کریں جو اس کے جنوبی غربی امتداد کے مقابل افریقہ میں ہے تو ظاہر ہوگا کہ ساحل مشرقی تقریباً حائل غربی کے متوازی ہے حصص شمالی میں ساحل غربی مغرب کی جانب محاذ ہے اور ساحل مشرقی مشرق کی جانب مقعر ہے۔ بنیاد اس کے

حصص جنوبی میں غربی کنارہ مفقر اور شرقی کنارہ محدب ہے +  
شکل ۵۵



نات جزائر  
بریطانیہ کے  
مفتی مغربی حصہ  
کو ایک وسیع  
سمندر ایک  
دوسرے  
چھوٹے قارہ  
سے جدا  
کرتا ہے جس کا  
عرض وہاں  
ستراسومیل  
ہے۔ اور یہ  
چھوٹا قارہ  
فی الحقیقت

بہت بڑا ہے گو بہ نسبت یوراسیا کے چھوٹا ہے۔ اس قارہ کا طول شمال سے جنوب تک دس ہزار میل ہے اور اس کا رقبہ ایک کروڑ اٹھادس لاکھ مربع میل ہے اور اسی قارہ کو نئی دنیا یعنی امریکہ کہتے ہیں جو دو حصوں میں تقسیم ہے۔ یعنی امریکہ کے شمالی و امریکہ کے جنوبی یہ دونوں حصے خاکناٹے پٹنا ما کے ذریعہ سے باہم وصل ہیں اس شکل (۵۴) میں دیکھا جائیگا کہ امریکا کا مشرقی ساحل آبنائے قدیم کے مغربی ساحل کے ساتھ ویسا ہی متوازی واقع ہوا ہے جیسا کہ یہاں کا مغربی ساحل دہاں کے مشرقی

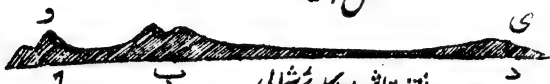
ساحل کے ساتھ یعنی جہاں یہ مقعر ہے وہاں اُس کے مقابل محدب ہے اور جہاں یہ تختہ ہے وہاں اُس کے مقابل کا ساحل مقعر ہے۔ اور بحر اٹلانٹک ایک بہت وسیع اور پُر پیچ و خم نہر کی طرح ہے جس کا عرض آٹھ سو میل سے چار ہزار میل تک ہے اور جو اُن دونوں قاروں کے درمیان واقع ہے۔ دُنیا کے جدید میں بھی جیسے کہ دُنیا کے قدیم میں ہے خشکی نصف کرۂ شمالی میں بہ نسبت نصف کرۂ جنوبی کے زیادہ ہے۔ اور امریکا کے شمالی و جنوبی کے رقبوں میں (۱۷) اور (۱۴) کی نسبت ہے۔ علاوہ بریں امریکا کے جنوبی اور افریقہ کی شکل میں باہم شبابہت ہے فرق صرف اتنا ہے کہ افریقہ کا عرض جنوب و شرق کے درمیان اس کے طول میں شمال جنوب سے زیادہ ہے بخلاف اس کے کہ امریکا جنوبی کا طول میں شمال جنوب اس کے عرض مابین شرق و غرب کے درمیان و ۳۱ شمال و جنوب کے مابین اسی امتداد کے مطابق ایک مرتفعہ قطع جنوب سے شمال کو جاتا ہے جو تقریباً اُس قارہ کے دونوں حصوں میں سے تہا گزرتا ہے جنوب میں اگرچہ اس قطعہ کا عرض کم ہے لیکن انڈیز۔ بولیویا۔ پیرو و ارجنٹینا کے پہاڑوں میں نہ فقط عریض تر ہوتا ہے بلکہ اس کا ارتفاع بھی زیادہ ہوتا ہے۔ جیسا کہ چیلی میں بمقام کوئنگا گوا اُس کا ارتفاع سمندر کی سطح سے (۲۴۰۰۰) فٹ تک پہنچتا ہے۔ مگر خاکائے پیناما میں پست ہو کر دوبارہ بلند اور عریض ہوتا ہے جس سے وہ وسیع میدان بنتا ہے جو امریکا کے شمالی کے شلت سے زیادہ حصہ کو گھیرے ہوئے ہے۔ متعدد پہاڑوں کے سلسلے سر اکی کے نام سے موسوم ہیں جن کے امتداد کی سمت کمابیش شمال و جنوب کے مابین واقع ہے۔ میکسیکو اور ممالک متحدہ امریکہ کے اضلاع غربی میں یہ وسیع میدان بلند ہونا شروع کرتا ہے +

۳۱۲ جس طرح سے کہ پہاڑوں کے سلسلے جو یوراسیا کے مابین شرق و غرب واقع ہیں ساحل جنوبی سے زیادہ نزدیک ہیں بہ نسبت ساحل شمالی کے۔ اُسی طرح سے امریکہ کے جنوب و شمال کے مابین کے پہاڑوں کا محور مغربی کنارے سے بہ نسبت مشرقی ساحل



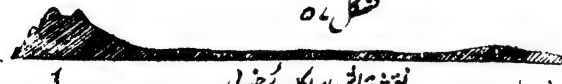
کے زیادہ تر قریب ہے۔ اسی وجہ سے بڑا عظم امریکہ کی غریب سرایشی یعنی ڈھال بہت ناہموار ہے بخلاف اس کے اُس کے مشرقی جانب میں یہی ڈھال بتدریج وسیع میدانوں میں اُتر آتی ہے۔ اور اُن قطعات کا پانی دُنیا کی مشہور ندیاں سمندر تک بہا لے جاتی ہیں۔ مانند دریا سے اُترن امریکا کے جنوبی میں اور دریا سے مِسی سِپی امریکا کے شمالی میں۔ اگر امریکا کے شمالی کا مغرب سے مشرق تک سرتا سر ایک نقشہ تراش کا بنایا جائے تو زمین کی سطح کی ہمواری شکل (۵۵) کے مطابق ہوگی۔ اس نقشہ میں مغرب کی جانب

شکل ۵۶



سے زمین دفعتاً واشنگٹن کے سلسلے تک بلند ہوتی ہے۔ اور وہاں سے اُن متوازی مشہور پہاڑوں کے سلسلے کی چوٹیوں تک بلند ہوتی جاتی ہے۔ یہ (ب) وہ مشہور سلسلہ سرالکی کے پہاڑوں کا ہے۔ سرالکی پہاڑوں کے مشرقی ڈھال سے یہ تراش وادی مِسی سِپی تک پہنچتی ہے۔ اور قبل اس کے کہ مشرقی ساحل تک پہنچے پھر بلند ہوتی ہے۔ اس تراش کے نقشہ میں بلندی ۵۰۰۰ فٹ کی پہاڑوں کے سلسلہ کو دکھاتی ہے جو اس قارہ کے مشرقی کنارہ کے متوازی چلا گیا ہے اور اس طرح پر قدیم دنیا کے کنارہ مقابل کی صورت طبعی کا ایک چھوٹا نمونہ نظر آتا ہے۔ امریکا کے جنوبی کی بھی تقریباً یہی شکل ہے۔ جیسا کہ تراش ذیل میں شکل (۵۶) سے ظاہر ہوتا ہے۔ یہاں بھی بحر کابل کے ساحل سے زمین

شکل ۵۷



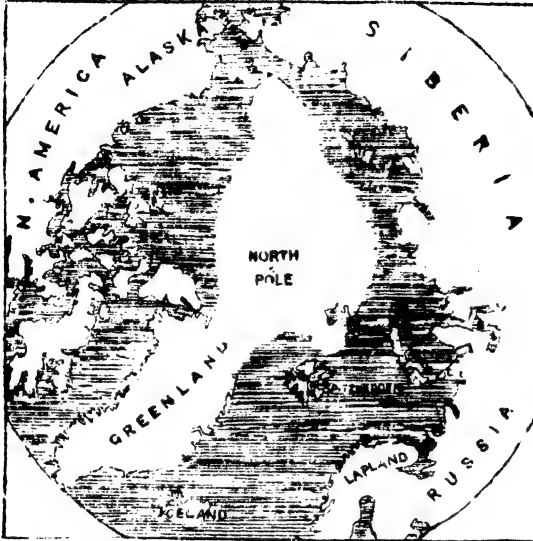
جہاں ڈائنڈیر ب کے پہاڑ ہیں اور وہاں سے ایک وسیع اور تقریباً مسطح میدان ان اٹلانٹک کے کنارے تک چلا گیا ہے مگر اُس ساحل تک پہنچنے کے قبل برازیل کی بلندیوں کو طے کرتا جاتا ہے۔

۱۳۱۔ پروفیسر ڈانا نے تحقیق کیا ہے کہ دنیا کے تمام حصص میں جتنے بلند ترین پہاڑ ہیں وہ سب وسیع ترین بحری وادیوں کے قریب واقع ہوئے ہیں۔ اور اس قاعدہ کلیہ کی بہترین مثال قارۃ امریکا سے ظاہر ہوتی ہے۔ جیسا کہ راکی پہاڑوں کا سلسلہ وسیع بحر الکاہل کے مقابل ہے جو ارتفاع میں ایلے کیمن اور البیکنی سلسلوں سے بہت زیادہ بلند ہے جو کم عرض بحر اٹلانٹیک کے مقابل ہیں \*۔

۱۳۲۔ میٹھے پانی کے مظاہر کے لحاظ سے بھی دنیا کی بہت بڑی اور بہترین مثالیں امریکا میں ملتی ہیں اس کی ندیوں اور دریاؤں کے سلسلے بہت ہی بڑے پیمانہ پر پائے جاتے ہیں۔ مثلاً رود امزون کے تگاب کو ملاحظہ کیا جائے جس کا رقبہ ۵ لاکھ مربع میل ہے۔ اور مسی سپی کے تگاب کی ساخت نو لاکھ اسی ہزار مربع میل ہے۔ امریکا کے شمالی غریبی حصے کا پانی جو زمین پر سے بہتا ہے وسیع دریا چوں میں داخل ہونے سے ایک با وقت امر ہے کیونکہ میٹھے پانی کے دریا چوں کا رقبہ نوے ہزار مربع میل ہے۔ ان دریا چوں کے نام سو پیریرے میکسیگن۔ ہیورن۔ ایریری اوڈونٹیر لوہیں۔ اور ان دریا چوں کا پانی بالآخر بندریہ رود سینٹ لارنس بحر اٹلانٹیک میں جا پہنچتا ہے۔ یہ مشہور ندی جو دریا چہ ایریری سے دریا چہ اونٹیرلو کو جاتی ہے۔ اٹنایے عبور میں ایک مقام پر جو (۱۶۲) فٹ عموداً بلند ہے۔ اس کا پانی ایک معتبر آبشار کی صورت میں مثل چادر کے گرتا ہے اور یہ وہی مشہور نیا گرا کا آبشار ہے جس کا ثانی دنیا میں کہیں نہیں ہے \*۔

۱۳۳۔ ہم نے جو زمین خشکی کی صورت اور وسعت اور اس کی تقسیم کا حال لکھا ہے اُس میں بہت سارے بڑے جزائر سے صرف نظر کیا ہے۔ اور خصوصاً ایسے جزائر کا بیان ترک کیا گیا ہے جو مثل جزیرہ گرین لینڈ کے تمام برف اور تیخ وائی کے نیچے مدفون ہے۔ اور اُس کے اطراف کے سمندر میں تیخ کے اجتماع کی وجہ سے

دوں تک پہنچنا بہت دشوار ہے۔ ملاحظہ ہو شکل (۵۸) جو خطہ قطب شمالی کا نقشہ ہے مجموعی رقبہ



تمام دنیا کی خشکی کا پانچ کروڑ پچیس لاکھ مربع میل تخمین کیا گیا ہے۔ اگر کوئی سیاح شمال یا جنوب کی جانب سفر کرے تو اس کا سفر دیرسویں

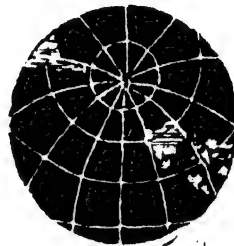
تخ کی وجہ سے محال ہوگا کیونکہ شمال و جنوب کے قطبی سمندر سب سے سخت بست ہیں۔ اگر ہم ان سخت بست سمندروں کے رقبوں کو شمار میں نہ لائیں تب بھی باقی سمندروں کا رقبہ خشکی کے رقبہ کا دو چندان ضرور ہوگا۔ اگرچہ اس میں کسی قدر شک ہے کہ سمندر کے کسی مقام پر گہرائی بلند ترین پہاڑوں کے ارتفاع کے برابر ہو۔ لیکن سمندروں کا اوسط عمق خشکی کے اوسط ارتفاع سطح دریا سے زیادہ ہے۔ اس لحاظ سے ہر صورت میں پانی کی مقدار خشکی سے بہت زیادہ ہے +

۱۶۱ تخمین و حساب سے دریافت کیا گیا ہے کہ کرہ زمین کے کل رقبہ کے منجملہ چودہ کروڑ پینتالیس لاکھ مربع میل سمندروں کا رقبہ ہے اور چونکہ خشکی کا رقبہ فقط پانچ کروڑ پچیس لاکھ مربع میل ہے اس لئے سمندروں کے رقبہ کی مقدار خشکی کے رقبہ سے اسی قدر زیادہ ہے جس قدر تقریباً عدد (۸) عدد (۳) سے زیادہ ہے۔

بعباریۃً آخری ہر مربع میل خشکی کے مقابل میں  $\frac{1}{2}$  مربع میل تری ہے۔ اس کے علاوہ یہ بھی بیان کر دینا چاہیے کہ یہ تقسیم خشکی و تری کی دُنیا کے ہر مقام پر یکساں نہیں ہے کیونکہ نصف کرۂ شمالی میں خشکی بہ نسبت تری کے بہت زیادہ ہے۔ بخلاف اسکے نصف کرہ جنوبی میں تری کا رقبہ بہت بڑھا ہوا ہے۔ فی الحقیقت نصف کرۂ شمالی میں



نصف کرہ خشکی



نصف کرہ تری

بہ نسبت

نصف

کرہ جنوبی

کے خشکی

تری سے

تین گنا ہے۔ شکل (۵۹) میں وہ نصف کرہ دکھلایا گیا ہے جس میں بیشتر حصہ خشکی کا ہے۔ اور شکل (۶۰) باقی نصف کرہ کا نقشہ ہے جس میں تری کا حصہ زیادہ ہے۔

## باب نوزدہم

(کرۂ ارض کی شکل۔ زمین کا نقشہ بنانے کا طریقہ)

۱۳۱ اب تک تو ہم نگاہ ٹیڑ کی شکل و صورت طبعی و رقبہ اور دوسری نظریۃً

کی تحقیق میں مصروف تھے۔ اور کوئی توجہ کرۂ زمین کی شکل یا اُس کے حجم کی طرف نہیں

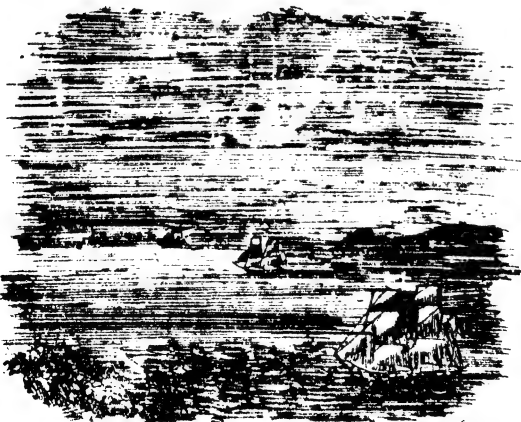
کی گئی۔ زمین کی سطح دیکھنے سے بطور طبعی انسان کے دل میں یہ بات آتی ہے کہ

زمین اور سمندروں کی سطح ہر جگہ مسطح ہے۔ یعنی اگر مقامی بلندیوں اور پستیوں کا خیال

نہ کریں تو یہی بات نظر آئیگی۔ انسان بدلتوں اسی خیال میں غرق رہا کہ زمین ایک

بہت بڑا اور سطحِ قمر ہے جس کو ہر طرف دریا ہلے ناپید کنارا گھیرے ہوئے ہیں۔  
لیکن ۱۵۷۲ء میں ایک سیاح مگیلین نامی نے یورپ سے مغرب کی جانب دریا کا سفر  
کیا اور امریکا سے جنوبی کے انتہائی جنوبی نقطہ سے گذرا۔ اور چونکہ اس کے جہازات  
ایک ہی سمت میں حرکت کر رہے تھے وہ آخر کار آسیائے کے کناروں تک پہنچاؤ  
وہاں سے پھر اُسی مقام پر واپس آیا جہاں سے وہ روانہ ہوا تھا۔ بہر حال اس  
طریقہ سے یقین ہو گیا کہ جس راستے سے وہ گیا تھا کُرہ زمین کی سطح مدور تھی \*

۱۵۸۱ء سفر کرنے اور سمندر کے اطراف پھرنے کی کوئی ضرورت اس امر کی تشخیص  
کے لئے لازم نہیں ہے۔ کیونکہ کُرہ زمین کی گرویت و ثقل کے ثابت کرنے کے لئے  
بہت سے دلائل ہیں۔ اور نہ صرف ایک جانب بلکہ یہ گرویت اُس کی سب طرف ویسی  
ہی ہے۔ خلاصہ مطلب یہ ہے کہ زمین ایک گیند کی طرح ہے۔ منجملہ اور ثبوت کے ایک  
بہت ہی سادہ مشاہد ہے جس کو ہر شخص سمندر کے کنارہ پر دیکھ سکتا ہے۔ اگر کسی  
جہاز کو دیکھیں جو بندرگاہ سے جا رہا ہے تو پہلے ہم دیکھیں گے کہ جیسے جیسے وہ کنارے سے  
دور ہوتا جائیگا چھوٹا ہوتا جائیگا لیکن اُس کے جسم کے چھوٹے ہونے کے علاوہ جہاز کی  
شکل میں بھی کسی قدر تغیر



پیدا ہو جاتا ہے یعنی  
جہاز کے نیچے کا جسم ہلکا  
تقریباً گار بندرتج پانی  
میں ڈوب رہا ہے  
اور آخر کار اس کا جسم  
تمام پانی کے اندر اتر  
جائیگا اور جہاز نظر سے

مقتود ہو جائیگا۔ لیکن جہاز کا جسم چونکہ ایک بڑی چیز ہے چاہیے تھا کہ دور ہو جائے  
سے بہت دیر تک نظر آتا رہے۔ بہر حال جہاز کا جسم ڈوب جانے کے بعد اس کے  
نیچے کے شراع (پردے) بھی بتدریج ڈوبتے جائینگے اور آخر میں اس کے دگل  
(دُقل) یعنی مستولوں کی چوٹیاں دکھائی دیتی رہیں گی جیسا کہ ہم نے شکل (۶۱) میں  
دکھلایا ہے۔ اگر دور بین سے دیکھا جائے تو جو چیزیں نظر آ سکتی ہیں وہی صاف اور  
نزدیک نظر آئیں گی۔ مگر جہاز کا جسم دور بین سے دکھائی نہیں دیگا۔ اگر ہم کمرہ زمین  
کی سطح کو ہموار اور سطح خیال کریں تو جہاز کے پانی کی سطح کے نیچے ڈوبنے کی کوئی  
توجیہ نہیں ہو سکتی ہے۔ لیکن اگر ہم اس بات کو تسلیم کریں کہ زمین کی سطح محدب  
ہے یعنی گول ہے تو اس مطلب کا سمجھنا مشکل نہیں۔ شکل (۶۲) کو سمندر کی تریخ  
فرض کیجئے جس کی محرب سطح پر جہاز کے مختلف مواقع دکھلائے گئے ہیں۔ اگر ناظر ایک  
برج پر چڑھ جائے جسکو ہم نے اس نقشہ کے بائیں جانب میں بنایا ہے تو اس کا  
خط نظر ایک خط مستقیم ہو گا جو اس نقشہ پر سیدھا کھینچا ہوا ہے۔ جب کوئی جہاز

شکل ۶۲

دور سے نظر

آئیگا تو ناظر کو  
پہلے نقطہ اُس کے

سمندر کی کوئی جہاز دکھانے کی قیادت  
دگل یعنی مستولوں کی چوٹیاں نظر آئیں گی۔ کیونکہ دریا کی سطح ایک بڑے گیند کے مانند  
بیچ میں ابھری ہوئی ہے اور یہ برآمدگی (اُبھار) اُس کا جہاز کے جسم کے نظر  
آنے سے مانع ہے۔ لیکن جب جہاز کسی قدر کنارے کے قریب آئے تو اُس کے او  
کے پردے دکھائی دینگے اور بعد نیچے کے پردے اور سب سے آخر اُس کا جسم  
نظر آنے لگیگا۔

۱۹ جو شخص دریا کا سفر کرتا ہے جب وہ دریا کے کنارے کے قریب پہنچے گا تو

ان چیزوں کو ملاحظہ کریگا:- پہلی چیز جو اُس کو نظر آئیگی پہاڑوں کی چوٹیاں اور بلند عمارتوں کی چھتیں اور مسجدوں اور گرجوں کی میناریں ہونگی۔ بسبب پانی کی اُس برآمدگی کے جو وسط میں ہے وہ شخص عمارتوں کے تحتانی حصوں کو نہیں دیکھ سکیگا کیونکہ وہ تختہ اُسکے اور اُن چیزوں کے درمیان حائل ہوگا۔ چونکہ یہ مظاہر زمین کے کسی ایک حصہ پر منحصر نہیں ہیں بلکہ دنیا کے ہر نقطہ پر اس کو دیکھ سکتے ہیں پس لابد زمین کی سطح میں عام تختہ یعنی کرویت ہوگی۔ حقیقت یہ ہے کہ اس تختہ کو دکھایا جاسکتا ہے کہ اس کی مقدار ہر جگہ اُتنی ہی ہے۔ اور اس سے ظاہر ہے کہ زمین کروئی ہے +

۳۲۱ زمین کی کرویت کو اور طرح سے بھی دریافت کر سکتے ہیں۔ یعنی کسی لنگر انداز جہاز کے مشاہدہ سے جو اپنی جگہ پر ساکن ہے۔ فرض کرو کہ ایک شخص سمندر میں غسل کرنے کو جاتا ہے جبکہ پانی کو سکون ہے اور ایک کشتی کو دیکھتا ہے جو ایک میل کے فاصلہ پر ہے۔ اگر وہ شخص پانی میں اس قدر ڈوبے کہ فقط اس کی آنکھیں پانی کی سطح سے تین چار انچ اوپر ہوں تو کشتی نہ کو ر اُس کو مطلق نظر نہیں آئیگی یا شاید کچھ حصہ اُس کے اوپر کا نظر آئے۔ حقیقت یہ ہے کہ دریا کی سطح کا تختہ کشتی کو اُس کی نظر سے پوشیدہ کرتا ہے۔ جب کوئی شخص سمندر کے کنارہ پر کھڑا ہوتا ہے تو اُس کی آنکھوں کی بلندی اُس پانی کی سطح سے تقریباً پانچ فٹ ہوگی۔ اور اگر پانی میں اس قدر ڈوبے کہ فقط تین چار انچ اُس کی آنکھیں پانی سے اوپر رہیں تو حجابِ نظر زیادہ ہوگا۔ اور اگر ناظر کسی بلند مقام پر ہو تو اُس پانی کے ٹیلے کے اُس پار بھی دیکھ سکے گا جو ہمواری کی پستی کے وقت اُس کو نظر نہیں آتا تھا +

۳۲۲ اگر کوئی شخص ایک وسیع میدان میں کھڑا ہو جائے اور کوئی چیز اُسکے

نظر کی مانع دہو اور اطراف میں نظر دوڑائے تو سب جہات میں اُس کی نظر کے حدود مساوی فاصلہ پر ہونگے اور یہ حد ایک دائرہ ہوگی جسکو عربی میں افق اور انگریزی میں ہورائزن کہتے ہیں۔ یہ لفظ یونانی ہوریزس مشتق ہے جو محدود کرنے کا مرادف ہے۔ کیونکہ فی الحقیقت افق مد نظر کی غمتا کو کہتے ہیں۔ اور اصطلاح میں لفظ افق یا ہورائزن سے وہ دائرہ مراد ہے جو بظاہر خشکی پر آسمان اور زمین کے  $x \times x$   $x \times x$  اور سمندر پر آسمان اور پانی کے ملنے کا خط ہے اگر ناظر کسی ٹیلے یا پہاڑ پر چڑھ جائے یا کسی مینار یا اونچے برج پر چڑھے یا جہاز کے دگل کی چوٹی پر صعود کرے تو اُس کا دائرہ نظر بہت وسیع ہو جائیگا اور وہ وہاں سے ایسی چیزوں کو دیکھ سکیگا جو اُس کے قبل اُس کی مد نظر سے پوشیدہ تھیں۔ کیونکہ اس کا افق وسیع تر

فصل ۶۲



ہو گیا ہے

اور وہ دائرہ

بڑا ہو گیا ہے

یہ بات شکل

(۶۳) سے

بخوبی ظاہر

ہو گی۔ ایک

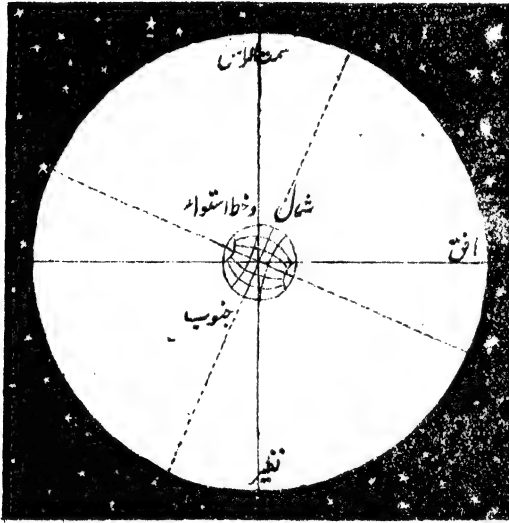
شخص پہاڑ کے دامن میں مقام ک پر کھڑا ہے تو اُس کی نظر دائرہ سی تک محدود ہوگی اگر پہاڑ کی کمر یعنی نقطہ ق تک صعود کرے تو اُس کا افق وسیع تر ہوگا جیسا کہ دائرہ سج سے ظاہر ہے۔ اور اگر اُس پہاڑ کی چوٹی تک چڑھ جائے تو اس کا دائرہ آ تک پھیل جائیگا۔ اگر اُس کی آنکھوں کی بلندی پہاڑ کے دامن میں زمین سے پانچ فٹ اونچی ہو تو افق کے دائرہ کا نصف قطر دامن پونے تین میل ہوگا۔ لیکن اگر وہ سینٹ پال



کے گرجا کی چوٹی پر چڑھے تو وہاں اُس کے افق کے دائرہ کا نصف قطر چوبیس میل پہنچا۔  
یعنی ہر طرف وہ چوبیس میل دور کی چیزیں دیکھ سکیگا۔ پس جب معلوم ہو گیا کہ دنیا کے ہر  
مقام پر ہمیشہ افق مدور ہے تو ثابت ہو گیا کہ زمین بھی کروی ہے۔ کیونکہ کرہ کی تعریف  
یہ ہے کہ جس طرف سے اس کو دیکھا جائے اُس کے اطراف دائرہ سے محدود ہوں گے +  
۳۲۲ زمین کی گرویت دریافت کرنے کے دوسرے طریقے بھی ہیں جو بعض اجسام

شکل ۶۴

علوی کے مشابہ



سے معلوم ہو

سکتے ہیں۔ ایک

لطیف طریقہ اس کے

ثبوت کا وہ ہے

جو شکل (۶۴)

سے سمجھ میں

آئیگا۔ اس شکل

میں گروہ ارض

کو اس طرح پر

دکھلایا گیا ہے کہ گویا وہ ایک وسیع فضا میں معلق تھے۔ اور وہ فضا سب جہات میں ایک  
ستاروں کے مریض گنبد یا طاق سے محصور ہے۔ اب فرض کرو کہ ایک شخص صفحہ زمین پر  
نقطہ پر کھڑا ہوا ہے۔ اگر وہ اوپر آسمان کی طرف دیکھے تو جو نقطہ بالکل اُس کے  
سر کے اوپر ہے اس کو سمت الراس کہتے ہیں۔ اور جو نقطہ اس کے قدموں کے  
نیچے اس نقطہ اول کے مطابق ہے۔ اور جس کو وہ گروہ زمین کے درمیان میں حاصل  
ہونے کی وجہ دیکھ نہیں سکتا ہے۔ اُس کو نظیر یا سمت النظیر کہتے ہیں۔ کیونکہ مقابل

یا نظیر سمت الراس کا ہے۔ اور جو خط ان دونوں نقطوں کو باہم وصل کرنے سے پیدا ہوگا وہ مطابق اُس ڈوری کے ہوگا جس سے معمار لوگ خناقول یا گولانکا تے ہیں تاکہ دیوار کی سیدھ کو دیکھ سکیں۔ پس وہ سطح فرضی جو برابر ان دونوں نقاط سمت الراس و نظیر کے وسط سے گذرتی ہے وہی افق ہے +

۱۲۲۔ اس کتاب کے باب اول کے ابتدا میں ہم نے بیان کیا تھا کہ آسمان کے قطب شمالی کے قریب ایک ستارہ ہے جس کو ستارہ قطب کہتے ہیں۔ اور وہ نقطہ جو افق پر صریحا آسمان کے قطب شمالی کے نیچے واقع ہوا ہے وہی شمال قطبی ہے۔ اور دوسرے جہات کے نقطہ جو سطح زمین پر ہیں وہ اسی افق سے تعلق رکھتے ہیں۔ اب فرض کرو کہ ایک شخص نقطہ ق پر (شکل ۶۳) سے ستارہ قطب کو دیکھتا ہے کہ افق شمالی سے کسی قدر بلند ہے۔ دوا اور شخص اسی مقام سے سفر کرتے ہیں ایک سیدھا شمال کی جانب جاتا ہے اور دوسرا براہِ مستقیم جنوب کی طرف۔ اور اثنا سفر میں اس ستارہ کے ارتفاع ظاہری یعنی بلندیوں کو دیکھتے ہیں کہ افق سے کس قدر بلند ہے۔ وہ شخص جو شمال کی جانب جاتا ہے جیسے جیسے وہ آگے بڑھے گا ستارہ مذکور اُس کو بلند ہوتا ہوا نظر آئیگا۔ اور خطہ مخ و برف اُس کو آگے بڑھنے سے مانع نہ ہو تو وہ ایسے نقطہ پر پہنچےگا کہ ستارہ قطب بالکل اُس کے سر پر آجائیگا۔ فی الحقیقت شکل مذکور سے ظاہر ہے کہ ستارہ قطب اُس شخص کے سمت الراس پر واقع ہے جو نقطہ س سے پر ہے یعنی شمال پر۔ لیکن وہ دوسرا شخص جو جنوب کی جانب رہ سپار ہوا ہے جس قدر وہ اس سمت میں آگے بڑھتا جائیگا ستارہ قطب اُس کی نظر میں اُترتا جائیگا یہاں تک کہ وسط میں یعنی کرۂ زمین کے شمال و جنوب کے مابین اُس خط تک پہنچے جو کو خط استوا کہتے ہیں وہاں ستارہ قطب اُس کو بالکل خط افق کے قریب نظر آئیگا گویا کہ قریب بہ غروب ہے۔ اور اگر اس سے بھی آگے جنوب

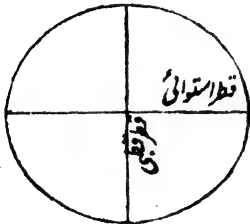
کی طرف بڑھے تو ستارہ مذکور اُس کے لئے بالکل غروب ہو جائیگا۔ اور نظر سے پوشیدہ ہو جائیگا۔ لیکن وہ شخص جو مقام ق پر ٹھہر گیا تھا اس کو ستارہ قطب کے اس صعود و نزول کے تغیرات مطلق نظر نہیں آئیں گے۔ فی الحقیقت ہمارے مقاصد کے لئے اسی قدر کافی ہے کہ یہ ستارہ ثابت ہے۔ اور یہ حرکت منظم اس کی جوتیاہوں کو نظر آتی ہے فی الحقیقت یہ اُنہی کی حرکت کا نتیجہ ہے جو کترہ کے مدور صفحہ پر واقع ہوئی ہے۔ جیسا کہ شکل مذکور سے ظاہر ہے۔ اس بیان سے یہ بات معلوم ہوئی کہ زمین شمال جنوب کے سمت میں محدب ہے یعنی اس میں گولائی ہے +

۳۲۴ اگر سیاحان مذکور بجائے شمال و جنوب کی طرف جانے کے مشرق و مغرب کی سمت میں جاتے تو ستارہ قطب کے ارتفاع میں اُن کو کوئی تغیر نظر نہیں آتا۔ لیکن جو سیاح مشرق کی طرف جاتا ہے وہ دیکھے گا کہ آفتاب اس وقت سے قبل طلوع کرتا ہے جو نقطہ ق پر اُس کے طلوع کا وقت تھا۔ اور وہ جو جانب مغرب جاتا ہے اس کے خلاف کو مشاہدہ کریگا۔ یعنی آفتاب اُس کے لئے بہ نسبت نقطہ و کے دیر تر طلوع و غروب کریگا۔ اور یہ بھی زمین کی گردیت کا ثبوت ہے مشرق و مغرب کی سمتوں میں ان دونوں خفیف مشاہدات سے سطح زمین کی گردیت بخوبی ثابت ہوتی ہے +

۳۲۵ ہند سین اور انجیر زمین کی پیمائش کے وقت ہمیشہ اس کی گردیت کو اپنے حسابات میں ملحوظ رکھتے ہیں۔ مثلاً جب کوئی نہر کاٹی جاتی ہے تو زمین کی گردیت یعنی تحدب کا خیال ضرور کرنا چاہیے تاکہ پانی کا عمق نہر میں ہر جگہ برابر رہے۔ مسٹر والس نے ۱۸۷۷ء میں ایک بہت معقول اور مُسکت ثبوت زمین کی گردیت کا بتلایا۔ انہوں نے تین ستون جو ہر ایک تیرا فٹ چار انچ پانی کی سطح سے بلند تھے۔ تین تین میل کے فاصلہ پر نہر میں نصب کئے اور بعد بذریعہ ایک دور بین کے جو

اس طرح پر لگائی گئی تھی کہ تار نظر فقط پہلے اور تیسرے ستونوں کی چوٹیوں سے گذرتا تھا۔ اُن کو دیکھا تو ظاہر ہوا کہ بیچ کے ستون کی چوٹی اُس خط نظر سے پانچ فٹ سے زیادہ بلند تر واقع ہوئی ہے۔ یہ وسطی ستونوں کا ارتفاع زمین کی سطح کے متحدہ کا نتیجہ تھا۔

۳۲۶ اس باب میں جو شہادتیں بیان ہوئی ہیں اُن سے بطور یقین ثابت ہوتا ہے کہ زمین کی سطح میں گولائی ضرور ہے۔ اور یہ انحنائے خمیدگی جسم کر دی کی خمیدگی کے برابر ہے۔ بہت سے دقیق آزمونوں سے زمین کی شکل حقیقی کو دریا کیا گیا ہے اور بڑی صحت کے ساتھ تحقیق کر کے دکھلایا گیا ہے کہ یہ جسم کر دی حقیقی نہیں ہے بلکہ قطبین کی جانب کسی قدر چپٹا ہے اور بقول عوام نارنج کی شکل کا ہے جس کے اوپر اندینچے کا تھکسی قدر پچکا ہوا ہے۔ لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ یہ سطح اُٹنا نہیں ہے جو نارنج میں نظر آتا ہے۔ اس سطح کی وجہ سے اگر ایک خط زمین کے اطراف میں کھینچا جائے جو قطب شمال و جنوب میں سے گذرے تو وہ دائرہ کامل نہ ہوگا بلکہ بیضوی ہوگا۔ یعنی ایسے دائرے کے مشابہ ہوگا جس کے مقابل کے دو نقطوں کو کسی قدر دبا دیا گیا ہو۔ شکل (۶۵) اس قسم کی بیضوی ہے۔ اگرچہ ہم نے اس کے سطح کی مقدار کو دکھلانے کے لئے کسی قدر



مبالغہ سے کام لیا ہے اور حقیقت سے زیادہ دکھلایا ہے۔ قطر قطبی یعنی وہ خط فرضی جو زمین کے مرکز میں سے گذر کر اُس کے دونوں قطبوں کو باہم وصل کرتا ہے (۷۸۹۶۵) میل ہے۔ اگرچہ

اُس کا قطر استوائی جو زمین کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک مرکز میں سے گذرتے ہوئے خط استوا کے برابر جاتا ہے وہ سب جگہ مساوی نہیں کیونکہ خط

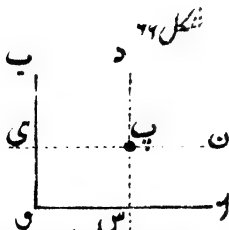
استوائی بالکل دائرہ نہیں ہے بلکہ فی الجملہ بیضویت لئے ہوئے ہے۔ اور دائرہ استوائی کا بڑا قطر نسبت اُس کے چھوٹے قطر کے بقدر دو میل بڑا ہے۔ قطر استوائی کا اوسط طول (۷۹۲۶.۵) میل ہے۔ یعنی قطر استوائی قطر قطبی سے بقدر ستائیس میل زیادہ ہے۔ اور (۲۷) میل کو قطر استوائی یعنی (۷۹۲۶) میل سے وہ نسبت ہے جو ایک کو (۲۹۴) سے ہے۔ اسی لئے کہتے ہیں کہ کرہ زمین کی بیضویت

۲۹۴  
۱  
۲۹۴

۳۲۷ کرہ زمین میں اور کرہ حقیقی کی شکل میں اُس کے جسم کی بزرگی کے لحاظ سے اس قدر کم فرق ہے کہ اگر ہم زمین کو کرہ فرض کر لیں تو ہمارے علمی مقاصد کے لئے کافی ہے۔ اسی وجہ سے زمین کی شکل کو عموماً کر دی کہتے ہیں۔ اور فی الحقیقت یہ فرق اس قدر کم ہے کہ اُن جغرافیائی کردوں میں جو مدرسوں میں رکھے جاتے ہیں نظر میں نہیں آتا ہے مگر یہ کہ بہت بڑا کرہ بنایا جائے۔ مثلاً اگر ایک کرہ تیس انچ قطر کا بنایا جائے تو اس کے قطر قطبی و قطر استوائی میں فقط ایک انچ سے دسویں (۱/۱۰) حصہ کے برابر فرق ہوگا۔ یعنی (۱/۱۰) کی کسر سے تفاوت کمتر ہوگا۔

۳۲۸ اگر کسی ملک کا نقشہ کرہ یا صفحہ پر بنا کر بتلانا چاہیں تو پہلے لازم ہے کہ صفحہ زمین پر مقامات کے تعین کے لئے کوئی خاص طریقہ اختیار کیا جائے۔ ایک

طریقہ متداول ہے جو آسانی کے ساتھ سمجھ میں آسکتا ہے۔ مثلاً فرض کیجئے کہ شکل (۶۶) میں نقطہ ب کو معین کیا جاتے ہیں تو دو خط کاغذ پر علی القوائم کھینچ لو مثل و آ اور و ب کے۔ اور نا پ لو کہ نقطہ پ



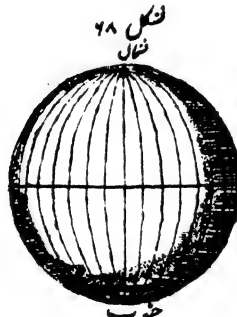
انہیں سے ایک خط و ب سے کس قدر فاصلہ ہے اب فرض کرو کہ نقطہ پ خط و ب میں بچ کے فاصلہ پر تو یہ نقطہ منقطع و ب سے کس قدر فاصلہ ہے اب فرض کرو کہ نقطہ پ خط و ب میں بچ کے فاصلہ پر تو یہ نقطہ منقطع و ب سے کس قدر فاصلہ ہے اب فرض کرو کہ نقطہ پ خط و ب میں بچ کے فاصلہ پر تو یہ نقطہ منقطع و ب سے کس قدر فاصلہ ہے

اس طور پر نقطہ پ کے مقام و موقع کے متعلق ہم کو کچھ معلومات حاصل ہوئیں لیکن اب تک اُس خط کا موقع کامل طور پر معین نہیں ہوا ہے۔ اب اگر اُس کو معین کرنا چاہیں تو لازم ہوگا کہ اُس نقطہ کے فاصلہ کو خط و آ سے بھی معین کر کے ناپ لیں۔ پس ہم اس فاصلہ کو دو انچ فرض کرتے ہیں پس مابعد یہ نقطہ خط و آ میں کہیں ہوگا جو خط و آ سے ہر جگہ پر دو انچ کے فاصلہ پر واقع ہے۔ لیکن ہم نے بیان کیا تھا کہ نقطہ مذکورہ خط و آ میں بھی واقع ہے۔ تو نقطہ ب کا موقع معین ہو گیا کیونکہ یہ نقطہ ان دونوں خطوں کے تقاطع پر واقع ہوا ہے اور تین انچ اور دو انچ کے فاصلے جو خطوط و آ و ب کے متعلق ہیں بطور یقین نقطہ پ کے موقع کو معین کر دیتے ہیں۔ ریاضی دانوں نے ان خطوط کا نام خطوط مُرْتَبَہ رکھا ہے +

۳۹ علماء جغرافیہ بھی سطح زمین پر مقامات کے معین کرنے کے لئے ان خطوط مُرْتَبَہ سے کام لیتے ہیں۔ جب وہ کسی نقطہ کو معین کیا چاہتے ہیں تو اُن معین خطوط سے اُن کا حوالہ دیتے ہیں جو بطور فرضی کُرّہ ارض کی سطح پر کھینچے ہوئے سمجھے جاتے ہیں۔ اسی طرح سے فرض کرتے ہیں کہ کُرّہ زمین کے اطراف اور قطبین کے برابر وسط میں ایک خط کھینچا ہوا ہے جو فی الحقیقت وہ دائرہ ہے جس کو خط استوا کہتے



منوالیات جنوں بلد



خطوط طول بلد

ہیں شکل (۶۷)

۶۸ یعنی

وہ خط جو کرہ

کو برابر دو

حصوں میں

تقسیم کرتا ہے

ایک نصف کرہ شمالی اور دوسرا نصف کرہ جنوبی۔ اور یہ بھی فرض کر لیا گیا ہے کہ ہر

ایک نصف کرہ دوسرے متعدد دائروں میں تقسیم ہے جو سب خط استوا کے متوازی ہیں۔ لیکن جیسے جیسے ہم قطبین سے نزدیکتر ہوتے جائیں گے یہ دائرے بھی چھوٹے ہوتے جائیں گے خط استوا کو دائرہ کبیرہ اور ان دائروں کو دائرہ صغیرہ کہتے ہیں۔ اور لابد ہے کہ دائرہ کبیرہ کا مرکز وہ کامرکز ہو جس کے اطراف میں وہ دائرہ بنایا گیا ہے۔ اور ظاہر ہے کہ کرہ ارض کو اگر خط استوا پر دو حصوں میں تقسیم کر دیں یعنی کاٹ ڈالیں تو یہ سطح سطح بیشک زمین کے مرکز میں سے گزرے گی۔ بخلاف ان سطحوں کے جو دائرہ صغیرہ میں سے گزرتے ہیں۔ جو خط پلوائیہ استوا کے متوازی ہیں۔ کہ وہ اس مرکزی نقطہ سے نہیں گزر سکتی ہیں۔

۳۳۔ خط استوا بمنزل خط واکے ہے جو کل (۶۵) میں دکھلایا گیا ہے۔ حقیقت میں خط ایک معیار یا پیمانہ ہے جس سے فاصلوں کو ناپا جاتا ہے۔ ہر ایک دائرہ بغرض سہولت حساب تین سو ساٹھ (۳۶۰) حصوں میں تقسیم اور ہر حصہ کو ایک درجہ کہتے ہیں۔ اور کرہ زمین کا محیط بھی اسی طرح سے تقسیم کیا گیا ہے۔ ہر مقام کا فاصلہ خط استوا سے جو ایسے دائرے پر ناپا جاتا ہے جو قطبین میں سے گزرتا ہے اور جو مدارج سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اُس کو اُس مقام کا عرض بلد کہیں گے۔ خط استوا سے قطب شمال تک کا فاصلہ کرہ زمین کا راج محیط ہے۔ تو قطب شمال کے عرض بلد کو نوے (۹۰) درجہ کہیں گے۔ یعنی خط استوا سے قطب شمال تک (۹۰) کا راج ناپا گیا ہے۔ اسی طرح سے قطب جنوب کا عرض بلد بھی بجانب جنوب (۹۰) کا ہوگا۔ پہلی قسم کو عرض بلد شمالی اور دوسری قسم کو عرض بلد جنوبی کہتے ہیں شہر لندن کا عرض بلد (۵۱۔۳۰) شمالی ہے۔ اس عبارت کی معنی یہ ہوتی ہے کہ لندن نصف کرہ شمالی میں ہے اور اس کا فاصلہ خط استوا سے ساڑھے اکیاون درجہ ہے۔ یعنی (۳۵۶۰) قانونی میل خط استوا سے دور ہے۔

۳۳۱ لیکن فقط عرض بلد سے کسی مقام یا شہر کا موقع معین نہیں ہو سکتا ہے کیونکہ ممکن ہے اُسی عرض بلد لندن پر دوسرے متعدد شہر بھی واقع ہوں۔ یعنی اُس دائرہ پر جو  $(\frac{1}{4}^\circ)$  خط استوا سے کرہ ارض کے اطراف میں گھومتا ہے۔ اس لئے معیار کے لئے دو صنف کے خطوط لازم ہیں۔ جیسا کہ شکل (۶۵) میں دکھائے گئے ہیں۔ اسی وجہ سے علماء جغرافیہ نے ایک تعدد معین ایسے مفروضی دوائر کی کرہ ارض کے اطراف میں کھینچی ہے جو تماماً قطب شمال و قطب جنوب کے نقطوں میں سے گزرتے ہیں جیسا کہ شکل (۶۴) میں دکھلایا گیا ہے۔ ان خطوط کو طول بلد یا خطوط طول بلد کہتے ہیں۔ اور یہ خطوط علاوہ اختلاف سمت کے دوسرے متضاد امور میں بھی خطوط عرض بلد سے فرق رکھتے ہیں۔ خطوط طول بلد ایسے دوائر ہیں جن کا مشترکہ مرکز کرہ زمین کا مرکز ہے۔ بعبارةِ آخری ان کا ہر ایک دائرہ دائرہ کبیرہ ہے۔ بخلاف خطوط عرض بلد کہ جن میں باستثناء خط استوا کے باقی سب دوائر بعتیرہ ہیں۔ علاوہ بریں خطوط عرض بلد تماماً ایک دوسرے کے متوازی ہیں۔ جن کے مابین کا فاصلہ مساوی ہے اور اسی وجہ سے ان کو متوازیات عرضی بھی کہتے ہیں۔ اور خطوط طول بلد کو کبھی متوازی نہیں کہہ سکتے ہیں کیونکہ نقاط قطبین پر یہ ایک دوسرے کو تقاطع کرتے ہیں۔ ان فرضی خطوط کو نصف النہار یا معدّل النہار بھی کہتے ہیں جن کے وجہ باب اوّل میں مذکور ہوئے ہیں +

۳۳۲ جیسا کہ عرض بلد کا شمار خط استوا سے کیا جاتا ہے طول بلد کے لئے کوئی طبعی حد یا خط معین نہیں ہے۔ اور اس کا شمار جس معدّل النہار سے چاہیں کر سکتے ہیں۔ مختلف ملکوں میں مختلف خطوط اس حساب کے لئے اختیار کئے گئے ہیں۔ انگلینڈ میں جو معدّل النہار شہر گریمسٹیج سے گزرتا ہے جہاں شہر و رصد خانہ ہے اُس کو اہل انگلستان نے اپنے لئے معدّل النہار اوّل قرار دے رکھا



ہے۔ کیونکہ جس معدل النهار کو کسی جگہ کے لئے ابتداء اختیار کرتے ہیں اُس کو معدل النهار اول کہتے ہیں۔ اس لئے شہر گریٹینچ کا فی الحقیقت کوئی طول بلد نہیں ہے۔ یعنی اُس کا طول بلد صفر ہے۔ اسی لئے وہ تمام بلاد جو اسی طول بلد پر گریٹینچ کے طول بلد کے شمال یا جنوب میں واقع ہوئے ہیں اُن کا طول بلد بھی صفر ہوگا۔ اور جتنے شہر گریٹینچ کے مشرق یا مغرب کی جانب واقع ہیں اُن کا مغرب کوئی طول بلد ہوگا جو درجوں دقیقوں اور ثانیوں سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ہر درجہ (۶۰) دقیقوں میں اور ہر دقیقہ (۶۰) ثانیوں میں منقسم ہے۔ اور ان مدارج کو لفظ شرقی یا غربی کے طرف مضاف کرتے ہیں تا معلوم ہو کہ گریٹینچ کی مغرب یا مشرق کی جانب واقع ہے۔ چونکہ خط استوا یعنی اس دائرہ کبیرہ کو (۳۶۰) درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے اس لئے فرض کرتے ہیں کہ اس کا ہر درجہ ایک معدل النهار کو دکھلاتا ہے۔ اس طرح ہر درجہ طول بلد کا جو خط استوا پر ناپا جائے وہ کرہ زمین کے محیط کا (۱/۳۶۰) ہوگا یعنی تین سو ساٹھواں حصہ ہوگا۔ لیکن جیسے جیسے ہم خط استوا سے دور تر ہوتے جائیں یعنی شمال یا جنوب کی طرف بڑھتے جائیں یہ معدل النهار ایک دوسرے سے قریب تر ہوتے جائیں گے یہاں تک کہ قطبین پر پھر ایک دوسرے سے تقاطع کریں گے جیسا کہ شکل (۶۷) میں دکھلایا گیا ہے۔ ہر خط یا دائرہ عرض بلد عام اس سے کہ چھوٹا ہو یا بڑا تین سو ساٹھ درجوں میں منقسم ہے۔ اسی وجہ سے خط استوا سے جب کسی طرف کو جائیں یعنی شمال یا جنوب کو تو عرض بلد کے ہر درجہ کا طول گھٹتا جائیگا۔ خط استوا پر ہر درجہ کا طول ساٹھ جغرافیائی میل ہے۔ اور جب ہم قطب تک پہنچیں تو صفر ہو جائیگا۔ طول بلد کا شمار معدل النهار اول سے ہے جانب مشرق یا مغرب یہاں تک کہ ہم (۱۸۰) درجہ تک پہنچیں۔ اور عرض بلد کا شمار خط استوا سے آغاز ہو کر قطب شمالی یا جنوب میں نوے (۹۰) درجہ

پر فہمی ہوتا ہے۔ اس سے معلوم ہوا کہ طول بلد کسی مقام کا (۱۸۰) درجوں سے زیادہ ہو نہیں سکتا ہے۔ اور نہ عرض بلد کسی شہر کا نوے (۹۰) درجوں سے زیادہ ہو سکتا ہے +

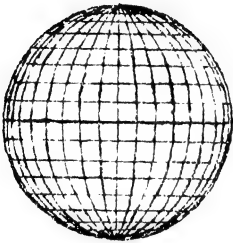
۳۳۲ اگر ہم سمجھانا چاہیں کہ عرض و طول کو عملاً کس طور پر معین کیا گیا ہے تو ایک نقشہ طویل ہے۔ نقطہ جہازی لوگوں اور سیاحوں کو ضرورت پڑتی ہے کہ اس طریقہ سے اپنے مواقع کو مقرر کریں۔ لیکن ہر شخص کو چاہیئے کہ اس بات سے واقف ہو کہ خطوط عرض بلد و طول بلد سے۔ یعنی اُن خطوط مُرْتَبَہ سے جن مقام کو چاہیئے خارج یعنی نقشہ پر معین کر سکے۔ طول بلد اور عرض بلد کے متقاطعات فی الحقیقت ایک کارگاہ ہیں جس پر عالم جغرافیہ حدود کو معین کرتا ہے تاکہ خشکی و تری کی تقسیم اور دوسرے امور کو سطح زمین پر معین کر سکے +

۳۳۳ کُرہ زمین پر جیسا کہ مدرسوں میں موجود رہتے ہیں طول بلد و عرض بلد کے خطوط آسانی سے کھینچ سکتے ہیں۔ اور ہر ملک کے حدود اُن پر دکھلا سکتے ہیں۔ لیکن اگر کُرہ کے بدلے سطح نقشہ بنانا منظور ہو تو ان خطوط کو سطح مستوی پر کھینچنا چنداں آسان نہیں۔ اگر ایک نارنج کو عرض سے دو نصف کر دیں۔ اور اُس کو کسی سطح پر پھیلا نا چاہیں تو ممکن نہیں کیونکہ اُس کا پوست کئی جگہ سے پھٹ جائیگا۔ یہی وجہ ہے کہ زمین کے سطح نقشہ سے ہرگز زمین کی سطح کی حقیقی صورت ظاہر نہیں ہو سکتی ہے +

۳۳۵ باب اول میں ہم نے بیان کیا تھا کہ ندی کا نقشہ نقطہ اُس کے حدود کا دستی نقشہ ہے جس کو کوئی شخص غبارہ میں بیٹھ کر اُس بلند ی سے اُس مقام کا نقشہ جس طرح سے کہ اُس کو نظر آتا ہے کھینچے یہ بیان بالکل صحیح ہے۔ یعنی اگر وہ شخص اُس مقام سے غبارہ کے نیچے کی زمین کو دیکھے تو بیشک اُس مقام کی اور

دوسری چیزوں کی اصلی صورت اُس کو نظر آئیگی۔ لیکن اگر وہ اطراف پر اور دور کی چیزوں پر نظر ڈالے تو زمین کی تحدب کی وجہ سے اُن دور کے حدود میں اُسکو کچی اور اعوجاج نظر آئیگا۔ ایک قسم کے سطحی نقشوں میں نقشہ نویس کو ایسا فرض کیا جاتا ہے کہ وہ کسی بہت بعید فاصلہ پر بیٹھا ہے۔ اور جو چیز اس کو نظر آتی ہے اُسکو ایک سطح اور ہموار سطح پر کھینچتا جاتا ہے جو اُس شخص کی آنکھ اور زمین کی سطح کے

نقطہ ۶۹



مابین رکھی ہوئی ہے جیسا کہ شکل (۶۸) سے ظاہر ہوتا ہے۔ لیکن اس نقشہ میں کچی پیدا ہو جائیگی جس طرح سے کہ چیزوں کے سائے، راج ہو جائے ہیں جبکہ اُن کی سطحوں پر روشنی سیدھی نہیں پڑتی ہے۔ ایک رکابی کو آفتاب کی روشنی میں

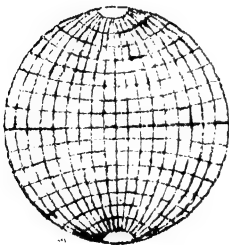
کسی سطح سطح کے مقابل پڑے اور روشنی عموداً اُس پر پڑے گی تو اُس کا سایہ دائرہ کی شکل کا ہوگا۔ لیکن اگر اُس رکابی کو کسی قدر ترچھی کریں تو اُس کا سایہ دائرہ سے بیضوی کی شکل پر تبدیل ہوگا۔ اور جس قدر اُس رکابی کو ترچھی کرتے جاؤ اُسی قدر وہ بیضوی سایہ عرض میں گھٹتا جائیگا یہاں تک کہ جب آفتاب کی روشنی نقطہ رکابی کے کناروں کو ہی مس کرے اُس وقت اُس کا سایہ فقط ایک خط مستقیم بن جائیگا۔ اگر کسی چیز کے سائے کو ایک مسطح سطح پر ڈالیں تو اس عمل کو القاء یا طرح کہتے ہیں۔ اور زمین کی مدور سطح کی شکل یا صورت بھی جب کسی سطح کا غلغہ کے صفحہ پر ڈالی جائیگی اُس کو بھی القاء کہیئے۔

۶۳ اس طریقہ القاء یا طرح سے جس میں نقشہ نویس کی آنکھ کو ہم نے ایک نامتناہی فاصلہ پر فرض کیا ہے۔ نصف کرہ کے وسطی اجزاء تو بڑی صحت کے ساتھ نظر آئیں گے۔ لیکن جو ممالک اس دائرہ کے محیط کے قریب واقع ہوئے

ہیں وہ ایک دوسرے سے نزدیک تر دھلائی دینگے اور مقدار میں بھی چھوٹے نظر آئیں گے۔ یہ نقص ایک اور طریقہ القاء کی ایجاد کا باعث ہوا ہے جس میں فرض کیا گیا ہے کہ ناظر کی آنکھ عین کمرہ کے صفحہ یا سطح پر ہے اور اُس کی نظر اُس جامد کمرہ کے جسم میں سے اس طرح پر گزرتی ہے جیسے کہ گویا جسم مذکور شیشے یا بلور کا بنا ہوا ہے اور اس طور پر گویا وہ کمرہ کے اُس طرف کے ملکوں کو بھی دیکھ سکتا ہے۔ اور ملکوں کے حدود کو جو اس کے بعد کھینچے جاتے ہیں وہ بھی اس طور پر کہ گویا کسی شیشے پر وہ پر اُس کو القاء کیا گیا ہو جو کمرہ کے وسط میں تنہا ہوا اور بالکل ناظر کی نظر کے مقابل ہے۔

۷۳۔ اس طریقہ سے ظاہر ہو گا کہ جو مالک وسط کے قریب ہیں وہ تو کوتاہ ہو گئے ہیں اور جو کمرہ کے محیط پر ہیں وہ پھیل گئے ہیں۔ اور جو کجی و اعوجاج اس نقشہ میں ہے وہ بالکل اُس اعوجاج کا عکس ہے جو گذشتہ القاء میں واقع ہوتا ہے۔ اس صورت میں قرین عقل ہے کہ شخص نقشہ نویس کو ہم ایسے موقع پر ٹھہرائیں جو اُن دونوں مواقع کے درمیان ہو یعنی اُس کی نظر نہ تو بالکل کمرہ کی سطح پر ہو نہ اس کمرہ سے نامتناہی فاصلہ پر۔ تو ایسی صورت میں ممکن ہے کہ ایک صحیح شکل پیدا ہو۔ ایسے نقطہ نظر کو حساب سے نکال کر معین کیا گیا ہے

شکل ۷۰



اور اگرچہ اس طریقہ سے جو منظر چاہل ہوتا ہے اعوجاج سے خالی نہیں ہے۔ لیکن یہ اعوجاج اُن دونوں قسموں کے القاء کے اعوجاج سے بہت کچھ کمتر ہے۔ اور نقشوں کو اس وقت کروں پر اسی طریقہ سے بناتے ہیں جیسا کہ شکل

(۷۰) سے ظاہر ہو گا۔ چونکہ خارطہ اور نقشہ کا بنانا نقشہ کشی اور خاص علم مساحت

متعلق ہے۔ اور اس کتاب میں اس سے زیادہ بحث کی گنجائش نہیں ہے لہذا  
اسی قدر بیان پر اکتفا کیا +

## باب ہستم (زمین کی حرکات)

۳۳۸ اور اقل گذشتہ میں ہم نے لکھا ہے کہ زمین کے پانی دائم دورے میں  
ہیں۔ اور اٹھوسفیر یعنی ہوائے جو کو بھی سکون نہیں ہے۔ اور کرہ زمین کے مشرقی  
پٹری کے جامد مواد بھی آہستہ آہستہ لیکن پے درپے اپنی جگہ بدلتے رہتے ہیں۔  
اور عالم تانیہ کے مواد ان سے بھی کاملتر درجہ میں تغیرات دور کے معمول و محکوم ہیں۔  
فی الواقع سکون تام وہ حالت ہے جو کرہ زمین پر معدوم ہے بلکہ خود کرہ زمین بھی  
حرکات عظیمہ سے محفوظ نہیں۔ یہ بڑا کرہ جس کا بیان ابواب گذشتہ میں گندرا ہے  
دائم متحرک ہے۔ اُس کی حرکت کا ایک جزو حرکت محوری ہے جس کے اثر  
سے وہ ہمیشہ اپنے محور پر گھومتا رہتا ہے۔ اور دوسرا جزو حرکت دوری ہے جس کی  
اتباع سے وہ فضائے عالم میں کرہ آفتاب کے گرد چکر لگاتا ہے +

۳۳۹ اگر زمین فضائے عالم میں ساکن و ثابت رہتی۔ اور ان دونوں حرکات  
میں سے اُس سے کوئی حرکت صادر نہ ہوتی تو وہ نصف اُس کا جو آفتاب کی جانب ہے  
ہمیشہ آفتاب کی روشنی سے ستفیض ہوتا رہتا اور دوسرا رخ یعنی نصف مقابل  
ظلمت دائمی میں غرق رہتا۔ بعبارۃ آخری اُس کی ایک جانب میں ہمیشہ دن رہتا  
اور دوسری طرف ہمیشہ رات رہتی۔ لہذا وہ نصف کرہ جو آفتاب کی طرف ہے ناگزیر

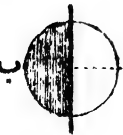
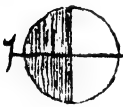
ہمیشہ بہت گرم اور روشن رہتا اور اُس کا دوسرا رخ ہمیشہ تاریک اور نہایت سرد رہتا کیونکہ بلامانع اُس کی ذاتی حرارت فضا میں منتشر ہو جاتی۔ اور وہ نصف کرہ جو روشن رہتا اُس کا وسطی حصہ دنیا کا گرم ترین حصہ ہوتا۔ کیونکہ آفتاب کی شعاعیں اُس پر صریحاً اور سیدھی پڑتیں۔ اور یہ حرارت ہر سمت میں محیط کی جانب گھٹتی جاتی ہے کیونکہ آفتاب کی شعاعیں جو زمین کے روشن نصف کے وسط سے دور تر پڑتی ہیں وہ ترجیحی گرتی ہیں اور حرارت کا اثر کم تر ہوتا ہے +

۳۲۰ اگر کرہ زمین کے اطراف میں اٹموسفیر یعنی ہوائے جوئی نہ ہوتی تو کرہ زمین کے دونوں نصفوں میں فصل و موسم میں بڑا فرق واقع ہوتا۔ کیونکہ وہ نصف جو آفتاب رو ہے اُس تمام حرارت کو جو آفتاب سے اس کو پہنچتی ہے اُس کو اخذ کر لیتا اور وہ دھوا نصف اپنی حرارت کو فضا میں منتشر کر دیتا۔ لیکن کرہ زمین کے اطراف میں اٹموسفیر کے خلاف کے موجود ہونے سے ہوا میں موج دروانی پیدا ہوتی ہے۔ دوران ہوا کی وجہ سے موسم میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ اس کے روشن نصف کے بہت گرم وسطی حصے سے ہوا کی گرم موجیں صعود کر کے ہوا کے اعلیٰ طبقات تک پہنچ کر وہاں سے ہر طرف پھیل جاتی ہیں۔ اور وہ ہوا جو کمتر گرم اور لابلہ کشیف تر یعنی ثقیل تر ہے ہر طرف سے ہوا کے طبقات اسفل میں اس نقطہ کی جانب رجوع کر کے اُٹھتی ہوئی ہوائے گرم کی جگہ لیتی ہے۔ یہی سبب ہے کہ اس زمین پر ہر شخص ہواؤں کا احساس کرتا ہے جو ہر سمت سے نصف کرہ روشن کے وسط کی جانب سیدھی چلی آتی ہیں +

۳۲۱ اب اگر کرہ زمین گھومنے لگے تو جو کچھ واقع ہوگا اُس خط مفروضی کی سمت پر موقوف ہوگا جس کو محور کہتے ہیں جس کے گرد زمین پھرتی ہے۔ یہ محور زمین کے قطبی قطر کے ساتھ منطبق ہے۔ اور وہ نقاط جو قطب کہہ کھاتے ہیں اُسی محور کی منہا ہیں۔ اول فرض کرو کہ یہ محور آفتاب کے سمت یعنی بڑھائے ہوئے نصف قطر کے ساتھ منطبق

ہے۔ جیسا کہ شکل ۱۷ کے نقشہ آ میں ظاہر ہوتا ہے جس میں ہم نے اس محور کو موٹے خط سے دکھلایا ہے۔ اور آفتاب کو یعنی کرہ شمس کو ایک دائرہ کے طور پر بہت فاصلہ پر قرار دیا ہے۔ اس سے واضح ہو گا کہ وہی نصف کرہ ہمیشہ روبرو آفتاب رہیگا۔ اور محور پر پھرنے کے اثر سے فقط ہوا کے بہنے کی سمت میں تبدیل واقع ہوگی۔ اور ہم متحرک دکھلائیے کہ یہ بات کس طرح پر واقع ہوتی ہے۔ اب فرض کرو کہ زمین کا محور آفتاب کے منہ نصف قطر پر عمود واقع ہے جیسا کہ نقشہ ب میں ہے۔ اس صورت میں زمین کی گردش اُس کے محور پر زمین کے تمام حصص کو پے درپے آفتاب کے مقابل لاتی جاگی اور اُس کے تمام حصے نوبت بنوبت اُس کے نور اور حرارت سے بہرہ مند ہوتے رہیں گے حقیقت میں یہ گردش بخودی رات دن کے پیدا ہونے کا سبب ہوگی اور یہ رات دن دُنیا کے سبب انتظار پر ہمیشہ مساوی ہونگے۔ اور قطبین سرد ترین مقامات ہونگے۔ اور جو نقاط زمین کی سطح پر قطبین سے مساوی فاصلے پر ہیں اُن کی روشنی و حرارت ہمیشہ مساوی رہیگی۔ اور جو ہوائیں ہوائے جو کے طبقات اسفل سے صعود کرتی ہیں قطبین سے

شکل ۱۷



خط استوا کی جانب تر چھٹی چلیں گی

اور جو ہوائیں طبقات اعلیٰ

میں ہوتی ہیں وہ اُن کے

مخالف سمت میں چلیں گی

۳۴۲ اب فرض کرو کہ

کرہ ارض کا محور نہ نقشہ آ

کے طور پر واقع ہے نہ نقشہ

ب کی طرح۔ بلکہ ان دونوں

نتیجہ تبدیل موقع عوارض ہوا کا شمس

صورتوں کے درمیان ج ج کی طرح واقع ہوا ہے۔ اس سے واضح ہے کہ وہ قطب جو

آفتاب کی طرف ہے آفتاب کے نور و حرارت مستفیض ہوگا اور وہ قطب جس کا منحنی آفتاب کی طرف نہیں ہے وہ ظلمت و برودت دائمی میں ہمیشہ رہیگا۔ فی الحقیقت زمین کا محور اسی موقع میں ہے جو جہ میں دکھلایا گیا ہے۔ لیکن دوسری حرکات کے اثر سے جن کو ہم عنقریب دکھلائینگے زمین کا کوئی حصہ ظلمت و برودت دائمی میں نہیں رہتا ہے +

۳۲۳ اگر کسی شب میں جو ہوا صاف ہو اور ابر نہ ہو تھوڑی دیر سناروں کی طرف دیکھیں تو ایسا نظر آئیگا کہ وہ آسمان پر مشرق کی جانب سے مغرب کی حرکت کرتے ہیں بعینہ جیسا کہ آفتاب دن کو حرکت کرتا ہے۔ اور اگر کوئی ستارہ ایسا روشن ہو کہ اُس سے سایہ پڑ سکے تو رات کے لئے بھی گھڑی کا صفحہ بنا سکتے ہیں یعنی جیسا کہ دن کے لئے آفتاب کا منقظہ بناتے ہیں ویسے ہی شب کے لئے ستارہ کا منقظہ تیار کر سکتے ہیں۔ لیکن وہ ستارہ اگر ایسا ہو کہ کسی ملک کے افق میں ہرگز غروب نہ کرتا ہو تو اُس کا سایہ رات میں ایک قطع دائرہ پر عبور کریگا جس طرح سے کہ آفتاب کا سایہ دن میں ایک قطع دائرہ پر عبور کرتا ہے۔ اور اگر اُس قطع دائرہ کو کامل کر دیں یعنی پورا دائرہ بنا دیں اور اُس کو چھپاسی ہزار ایک سو چوسٹھ (۸۶۱۶۴) مساوی قسموں میں تقسیم کر دیں تو مشاہدہ سے واضح ہوگا کہ ستارہ سے جو سایہ پڑتا ہے وہ ان قسموں میں سے ہر ایک قسمت پر مساویہ اوقات میں گزریگا اور ہر ایک ایسی قسمت ایک ثانیہ ہوگی۔ اُو نتیجہ یہ ہوگا کہ ہر شب کو وہ سایہ اُس موقع پر (۸۶۱۶۴) ثانیوں میں آجائیگا۔ اگر ایک صحیح گھڑی بنائی جائے جس کا لنگر ثانیہ میں ایک بار حرکت کرے اور اس گھڑی میں ایک صفحہ بھی ہو جس کا دائرہ (۸۶۱۶۴) قسموں میں منقسم ہو اور نقطہ ایک ہی کا ثنا اُس میں ہو جو ہر ایک قسمت کو ایک ثانیہ میں طے کرے۔ تو اُس کا منحنی کی حرکت اُس ستارہ کے سایہ کی حرکت کے چندہم ہوگی۔ اور اگر غمخ کے ایک نقطہ پر بار بار کا نشان



لگا دیں اور ستارہ کا سایہ بھی اٹھائے عبور میں ایک نقطہ معین پر ہو تو جس وقت ستارہ کا سایہ اُسی نقطہ پر آئیگا گھڑی کا کائنات بھی اُسی بار ا کے عدد کو دکھلائے گا +

۳۳۳ ایسی گھڑی وقت نجومی کو ظاہر کرے گی۔ اور (۸۶۱۶۴) ثانیہ یعنی ۲۳ گھنٹے چھپن دقیقہ اور چار ثانیہ کا ستارے کی گھڑی سے ایک دن ہوگا۔ چونکہ ستاروں کی ظاہری حرکت زمین کی حرکت محوری کا نتیجہ ہے جو اس کے محور کے گرد واقع ہوتی ہے تو نجومی گھڑی (ساعت نجومی) کا کائنات گھڑی کے صفحہ پر برابر اُسی مدت میں گھومے گا جتنی مدت میں زمین اپنے محور پر گھومتی ہے۔ اور اس مدت وقت یعنی (۸۶۱۶۴) ثانیوں کو روز نجومی کہیں گے +

۳۴۵ ایسی گھڑی روزمرہ کاموں کے لئے بیکار ہوگی۔ کیونکہ جس وقت ہم دریافت کرنا چاہیں کہ کونسی گھڑی یا کیا وقت ہے تو ہمارا یہ مقصود نہیں ہے کہ معلوم کریں کہ کرہ زمین نے اپنے محور پر کس قدر حرکت کی ہے بلکہ ہم چاہتے ہیں کہ وقت کریں کہ رات یا دن کا کونسا وقت ہے۔ قبل از ظہر ہے یا بعد از ظہر۔ اس غرض کے لئے نجومی گھڑی محض بیکار و بیفائدہ ہے۔ کیونکہ فرض کیجئے کہ بارہ بجے کا وقت کسی دن ساعت نجومی سے آفتاب کے ساتھ جو نصف النہار پر ہے بالکل برابر ہے۔ لیکن دوسرے روز بارہ بجے کا وقت نجومی گھڑی میں چار دقیقہ قبل یعنی جلد تر ہوگا۔ دوسرے دن اور چار دقیقوں کا فرق ہوگا یعنی دو روز میں آٹھ دقیقوں یا منٹوں کا فرق ہوگا۔ اور اس حساب سے تین مہینوں یعنی ربع سال میں دن کے بارہ بجے نجومی گھڑی کے لحاظ سے چھ گھنٹے قبل از نصف النہار ہوگا۔ سبب اس کا یہ ہے کہ رات اور دن کا وقوع آفتاب پر موقوف ہے۔ اور آفتاب نجومی گھڑی کی پیروی نہیں کرتا ہے۔ اول یہ کہ شمسی گھڑی کے صفحہ پر جو سایہ گر کر نصف النہار کو دکھلاتا ہے۔ اور دوسرے روز اُسی موقع پر وہ سایہ پڑتا ہے تو ان دونوں میں (۸۸۱۶۴)

ثانیوں سے زیادہ وقت گزرتا ہے۔ یعنی اسی موقع پر برابر (۸۶۱۶۲) ثانیوں میں نہیں آتا ہے بلکہ کسی قدر زیادہ وقت چاہیئے۔ دوسرے یہ کہ تفاوت ہمیشہ یکساں نہیں رہتا ہے کبھی بڑھتا ہے کبھی گھٹتا ہے۔ اگر یہ معمولی گھڑی ہوتی تو ہم کہہ دیتے کہ گھڑی برابر نہیں چلتی ہے۔ اور وہ طریقہ جس کے ذریعہ سے ہم اُس کو درست کر سکیں اس طور پر کہ آفتاب کے ۱۲ بجے نصف النہار سے منطبق یا قریب منطبق ہو تو چاہیئے کہ شمسی گھڑی کے صفحہ کے ان جملہ نقاطوں کو جمع کر کے ان کا اوسط نکالیں اور اس اوسط کو ان ثانیوں کی تعداد پر اضافہ کریں جو نجومی گھڑی کے صفحہ پر کانٹے کی گردش سے ایک روز میں دکھلائے جاتے ہیں۔

۳۲۶۔ یہ اوسط تفاوت دوسو چھتیس (۲۳۶) ثانیہ ہے۔ اور اُس کو (۸۶۱۶۲)

ثانیوں پر اضافہ کر دیں تو (۸۶۴۰۰) ثانیہ ہونگے جو پورے چوبیس گھنٹہ ہیں۔ اور اُس کو اوسط شمسی روز کہیں گے جو ہمارا معمولی دن ہے۔ سہولت کیلئے ان چوبیس گھنٹوں کو معمولی گھڑیوں میں بارہ بار گھنٹوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور گھڑی کا کائنات چوبیس گھنٹوں میں باگڑی کے صفحہ کے قریب اور اکثریتی سے بارہ کا عدد ہمیشہ دن اور رات کے نصف کو دکھلاتا ہے جو کہ آفتاب کے نصف النہار سے گزرنے کے مطابق ہے۔ معمولی گھڑیوں کے دن کے ۱۲ بجے شمسی گھڑی کے نصف النہار کے ساتھ سال میں فقط چار مرتبہ مطابق ہوتے ہیں۔ اور ایسا مرتبہ میں شمسی گھڑی یا تو معمولی گھڑی سے تیز تر ہے یا سست تر۔

۳۲۷۔ چونکہ زمین کی شکل تقریباً گُر دی ہے اس لئے اُس کی محوری حرکت

روزانہ میں اُس کی سطح کے مختلف نقاط مختلف سرعت کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ نقطہ خط استوا پر اپنی گردش میں ایک دائرہ بنائے گا جو زمین کے محیط کے برابر ہے اور گرہ زمین کا محیط تقریباً (۲۴۰۰۰) میل ہے۔ اور چونکہ ہر دورہ اس کا محور پر چوبیس گھنٹوں میں واقع ہوتا ہے تو زمین کے استوائی حصے کی سرعت حرکت تقریباً

فی گھنٹہ ایک ہزار میل ہوگی۔ مگر جب ہم خط استوا سے شمال یا جنوب کی جانب جائیں تو کوئی اور نقطہ اس گھومتے ہوئے کرہ پر جو دائرہ بنا ٹیکالے جو فاصلہ گھومنے میں طے کریگا وہ استوائی حصے کے دائرے سے ضرور چھوٹا ہوگا جیسا کہ دائرہ عرض بلد کے قطر کے چھوٹے ہونے سے ظاہر ہوتا ہے۔ لیکن ہر نقطہ جو صفحہ زمین پر واقع ہے اُسی وقت واحد میں ایک گردش کرہ کے محور کے اطراف کریگا اور اسی وجہ سے اُس کی سرعت رفتار کمتر ہوگی۔ اور جس قدر یہ دائرہ چھوٹا ہوتا جائے یعنی جس قدر ہم قطبین سے قریب تر ہوتے جائیں اُسی قدر اُس نقطہ کی سرعت سیر بھی کمتر ہوتی جائیگی یہاں تک کہ نقطہ قطب پر اُس کی حرکت صفر ہو جائیگی۔ کیونکہ قطبین فقط اُس خط مفروضی یعنی محور کے منتہائی نقاط ہیں اور وہ خط فی الحقیقت خود ساکن ہے۔

۳۴۸ اس لحاظ سے جو پیز زمین کی سطح پر ہے بیشک کرہ کے ساتھ چکر لگا رہی ہے۔ اٹموسفیر ہوا ہے جو جیسا کہ ہم نے باب ششم میں بیان کیا ہے کرہ زمین کا جزو محسوب ہوتا ہے۔ اور یہ فی الحقیقت ہوا کا ایک غلاف ہے جو کرہ زمین کو تمام گھیرے ہوئے ہے اور تمام حرکات میں کرہ ارض کا سہیم و شریک ہے۔ اسی لئے اٹموسفیر کی سرعت حرکت بھی وہی ہوگی جو کرہ ارض کی ہے۔ لیکن سطح زمین کی سرعت حرکت جیسا کہ ہم نے بیان کیا مختلف عرض بلد میں مختلف ہوگی۔ اٹموسفیر یعنی ہوا جو قطبین پر ہے ساکن ہے اور جو عرض بلد کمتر ہے تو وہاں اس کی حرکت تیز ہے یہاں تک کہ خط استوا پر اس کی سرعت رفتار فی گھنٹہ ایک ہزار میل ہو جاتی ہے۔ پس اگر ہوا کی ایک سیل یا روانی کسی ایک قطب سے خط استوا کی جانب جاری ہو اور ایک سمت یا خط میں مابین جنوب و شمال حرکت کرے یعنی اُس کی حرکت اور بہاؤ کی سمت کسی معتدل النہار سے منطبق ہو تو لازم ہے کہ رفتار

میں زمین کی سطح سے پیچھے پڑ جائے۔ نقطہ آغاز پر تو ہوا ساکن ہوگی کیونکہ قطب پر حرکت نہیں ہے۔ اور اگر زخم فرض کر سکیں کہ ایسی سیل یا روانی بغیر کسی مانع سے ملاتی ہونے کے شمال سے جنوب کی جانب ہے تو زمین کے مختلف نقطوں پر جو یہ ہوا جلیگی اُن کی حرکت متواتر المقدار سرعت کے ساتھ واقع ہوگی یہاں تک کہ ان نقاط کی رفتار بجانب مشرق خط استوا پر فی ساعت ہزار میل ہو جائے۔ پس تھوڑا کر دو کہ وہ ہوا جو قطب سے خط استوا کی جانب منتقل ہو کر قطعات استوائی میں زمین کی سطح کے ساتھ متصادم ہوگی تو ان کا فوری اثر اُن اجسام پر جو اُس سطح پر واقع ہیں ایسا ہوگا کہ گویا وہ اجسام ہوائے ساکن میں فی گھنٹہ ایک ہزار میل کی رفتار کے ساتھ مشرق کی جانب حرکت کرتے ہیں۔ یعنی ایسا ظاہر ہوگا کہ گویا وہ اسلم ایک بہت شدید طوفانی ہوا کے ساتھ ملاتی ہوتے تھے جو مشرق کی جانب سے آتی تھی۔ یہ بعینہ ویسی بات ہے کہ ایک شخص جو ریل میں بیٹھا ہوا ساکن ہوا میں ہے فی گھنٹہ ساٹھ میل کی رفتار کے ساتھ گزر رہا ہے تو ایک تیز دھار ہوا کی احساس کرتا ہے جو ریل کے سمت رفتار کے مقابل سے اُس کی طرف چلتی ہے۔

۳۴۹۔ ہر حال ہوا کے قطبی جنوب کی جانب چلنے میں اُن قطعات کی حرکت سے بہت جلد متاثر ہوگی جن پر وہ چلتی ہے۔ یعنی وہ اس اثر کی وجہ سے اپنی راہ سے مشرق کی طرف سے منحرف ہو جائیگی۔ اور یہ انحراف بتدریج بڑھتا جائیگا یہاں تک کہ وہ خط استوا تک پہنچے۔ عرض بلد اعلیٰ (شمالی) سے عرض بلد اسفل (خط استوائی) تک آنے کی اتنا ہی مشرقی حرکت کی تیزی رفتار جو اس ہوا کے سیل پر اثر کرتی ہے ہمیشہ زیادہ ہوتی رہتی ہے۔ لیکن تجربہ سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کوئی جسم حرکت کے ایسے عظیم تغیر کو دفعہ قبول نہیں کر سکتا ہے۔ اگر گاڑی دفعہ چلنے لگے یا چلتے چلتے اُس کی رفتار دفعہ تیز ہو جائے تو جو لوگ اس میں بیٹھے

ہوئے ہیں فوراً اس کی حرکت کی مخالف سمت میں گر پڑینگے اسی طرح سے ہوا بھی اثنائے مرور میں عرض بلد اعلا سے عرض بلد اسفل کی طرف پیچھے رہ جائیگی۔ اسی سبب سے جبکہ گڑبہ زمین مغرب کی جانب سے مشرق کی طرف حرکت کرتا ہے تو ہوا جو شمال سے جنوب کی جانب یعنی خط استوا کی طرف رواں ہے اس اثناء میں اُس میں حرکت اضافی مشرق سے مغرب کی جانب پیدا ہو جائیگی ایسا طریقہ سے سیل ہوا جو قطب شمال سے جاری ہوئی تھی اثنائے مرور میں اُس میں یہ حرکت اضافی پیدا ہو جائیگی یعنی وہ سیل یا روانی جانب مغرب جاری ہوگی پس ان دونوں حرکات کی سمت کا نتیجہ یعنی وہ جو شمال سے ہے اور وہ جو مشرق کی جانب سے ہے یہ ہوگا کہ جو ہوا ان دونوں حرکات سے پیدا ہوگی ایسی معلوم ہوگی کہ گویا شمالی مشرقی گوشے سے آتی ہے۔ بعبارۃً آخری یہ ایک شمالی مشرقی ہوا ہوگی نہ نقطہ شمالی۔ یہاں ایک نکتہ قابل بیان ہے کہ ہوا اور ندی کے پانی کے بہاؤ کی سمت کے متعلق بڑا فرق ہے۔ پانی کے بہاؤ کی سمت کو جیسا بیان کرتے ہیں مثلاً شمالی مشرقی سمت جب کہتے ہیں تو اُس سے مراد یہ ہے کہ ندی کا پانی شمال اور مشرق کے درمیانی نقطہ کی جانب رواں ہے۔ اور اگر ہوا کے بہاؤ کی نسبت کہا جائے کہ شمالی مشرقی۔ تو اُس کا مطلب یہ ہے کہ نقطہ شمال و مشرق سے ہوا آتی ہے۔ اور اس فرق کو ہمیشہ ملحوظ رکھنا چاہیئے +

نہایت یہ جو ہم نے بیان کیا ہے کوئی فرضی یا موهومی بات نہیں ہے بلکہ حقیقت واقعہ ہے کیونکہ ایک گرم اور مرطوب ہوا کی سیل ہلکی ہونے کی وجہ سے خط استوا کے اطراف سے اٹھتی ہے یعنی صعود کرتی ہے کیونکہ اُس خط کی حرارت بہت زیادہ ہے اور تغیر بھی وہاں تیزی اور شدت کے ساتھ واقع ہوتی ہے۔ جب اس ہوا کی جگہ خالی ہوتی ہے تو سرد اور کثیف ہوا شمال اور جنوب کی جانب سے خط

استوا کی طرف متوجہ ہوتی ہے۔ مگر ہوا کی یہ روانی ایک نصف کرہ میں باد شمالی اور دوسرے نصف کرہ میں باد جنوبی کی صورت اختیار نہیں کرتی ہے۔ کیونکہ ہوا جن مقامات سے آتی ہے وہاں کی حرکت محوری ہے۔ اس وجہ سے زمین کی حرکت محوری سے جو بہت تیزی کے ساتھ مغرب سے مشرق کی جانب واقع ہوتی ہے پیچھے رہ جاتی ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ خط استوا کے شمال کی جانب جو ہوا چلتی ہے وہ شمالی شرقی گوشہ سے اور جنوب کی جانب جنوبی شرقی گوشہ سے منطقہ استوائی تک پہنچتی ہے۔ اور جن ہواؤں کی کما بیش کوئی دائمی سمت بہاؤ کی ہے وہ اسی طریقہ پر ہے۔ خصوصاً بحر الکاہل اور بحر اٹلانٹک کے اُن حصص میں جو ایک فاصلہ معین تک خط استوا کے دونوں طرف واقع ہیں۔ منطقہ معتدلہ شمالی میں ہواؤں کے بہاؤ کی سمت شمالی شرقی گوشہ سے ہے۔ اور منطقہ معتدلہ جنوبی میں گوشہ جنوبی شرقی سے۔ دُغانی جہازوں کے جاری ہونے کے قبل یہ قائم اور معین ہوا نہیں امور تجارت میں بہت اہمیت رکھتی تھیں۔ اور دنیا کی ساری تجارت انہی ہواؤں پر موقوف تھی۔ اسی وجہ سے ان ہواؤں کو باد ہائے تجارت یا بادِ مُراد کہتے تھے +

۳۵۱ باد ہائے تجارت کے متعلق ہم نے بیان کیا کہ اُن کے بہاؤ کی سمت کما بیش قائم اور غیر متغیر ہے۔ لفظ کما بیش سے غرض یہ ہے کہ بعض مقامی یعنی محلی ہوا کا ان پر بہت اثر ہوتا ہے۔ مثلاً خشکی دتری کی تقسیم اور قریب و جوار کی زمین کا ارتفاع۔ دوسرے یہ کہ ان دونوں مذکورہ سمندروں میں باد ہائے تجارتی کیساں نہیں ہیں اور نہ ہر موسم میں اُن کی قوت مساوی ہے +

۳۵۲ اگر کوئی سوال کرے کہ وہ ہوا جو منطقہ حارہ استوائی سے صعود کرتی ہے کہاں جاتی ہے۔ جواب یہ ہے کہ جب ہوا اعلیٰ طبقات جو تک پہنچتی ہے تو

ان ہوائی سیلوں کے اُدپر سے رواں ہوتی ہے جو نیچے کی سطح پر چلتی ہیں اور اُن سے وہ سیلیں پیدا ہوتی ہیں جو نصف کرۂ شمالی میں شمال کی جانب جاتی ہیں۔ اوّل نصف کرۂ جنوبی میں جنوب کی طرف متوجہ ہوتی ہیں۔ لیکن یہ فوقانی روانیاں ایسے سبیل شدید محوری حرکت کے مواقع سے ضعیف حرکت کے مواقع کی طرف بہتی ہیں اور اس وجہ سے اُن کی حرکت اُس حصہ زمین کی حرکت سے جو صریحاً اُن کے نیچے واقع ہے زیادہ تیز ہے۔ گویا یہ زمین کی محوری گردش پر سبقت لے جاتی ہیں اور اسی وجہ سے مابین شمال جنوب کی سادہ سمت سے منحرف ہو جاتی ہیں۔ لیکن جس سمت میں یہ منحرف ہوتی ہیں وہ باد ہائے تجارت کی سمت کے مخالف ہے۔ اس لئے شمالی نصف کرۂ میں ہوا جنوبی غربی گوشہ سے آتی ہیں اور جنوبی نصف کرۂ میں شمالی غربی گوشہ سے جاری ہوتی ہیں۔ ایسی فوقانی سیلوں کو جو سطح زمین کی ہواؤں کی سمت مخالف میں بہتی ہیں اُن کے اثر سے دریافت کر سکتے ہیں جو بہت بلند ابروں میں نظر آتا ہے۔ اٹموسفیر کے اعلیٰ طبقات میں یہ ہوا کی سیلیں سرد ہو جاتی ہیں اور (۳۵) سینٹیس درجہ عرض بلد کے قریب اس قدر کثیف ہو جاتی ہیں کہ زمین کی سطح کی طرف متوجہ ہو جاتی ہیں۔ اس ہوا کا ایک جزو سیل تحتانی کی صورت میں دوبارہ منطقہ استوائی کی طرف جاتا ہے اور گرم ہو جانے کے بعد دوبارہ صعود کرتا ہے۔ اور اٹموسفیر کے اس حصہ میں اپنے دو حصے کی تکمیل کرتا ہے۔ لیکن وہ دوسرا جزو ہوا کا جو نیچے آتا ہے اُسی اپنی اصلی سمت میں جنوبی غربی ہوا کی صورت میں نصف کرۂ شمالی میں اور بصورت باد شمالی غربی نصف کرۂ جنوبی میں چلتا ہے۔ لیکن یہ ہوائیں باد ہائے تجارت کے اِس درجہ قائم اور غیر متغیر نہیں ہیں +

مطلقاً اجرام فلکی کی اکثر ظاہری حرکات کرۂ ارض کی روزانہ محوری حرکت سے غیبی واضح ہوتی ہیں۔ مثلاً آفتاب ہر روز بظاہر مشرق میں طلوع کر کے آسمان کو

ایک محدب خط میں طے کرنے کے بعد مغرب میں غروب کرتا ہے۔ ہر رات کو اکثر ستارے اسی طرح سے بظاہر طلوع و غروب کرتے ہیں۔ اور اس کا ہونا لازمی ہے کیونکہ ہم کو معلوم ہے کہ یہ زمین کے اُس کے اپنے محور پر گردش کرے کا نتیجہ ہے مغرب سے مشرق کی جانب +

۵۴۲ شخص ریل گاڑی میں سفر کرتا ہے اُس کو یہ بات ضرور نظر آتی ہوگی کہ جبکہ اسٹیشن میں دو قطار گاڑیوں کی کھڑی ہیں۔ اور جس قطار میں وہ خود ہے اگر وہ چلنے لگی تو اُس شخص کو تھوڑی دیر تک ایسا معلوم ہوگا کہ وہ دوسری قطار چل رہی ہے نہ وہ جس میں خود سوار ہے۔ اور جب ریل بہت تیزی کے ساتھ چلتی ہے اگر وہ شخص کھڑکی میں سے اپنا سر باہر نکال کر دیکھے تو قریب کے تار کے ستون اور اشجار و عمارات ایسے نظر آئیں گی کہ گویا وہ دور کے اشجار وغیرہ چیزوں کے گرد گھوم رہی ہیں اور وہ بھی اُس سمت میں جو گاڑی کی رفتار کے مخالف ہے۔ اور جب کوئی شخص آفتاب کے طلوع و غروب کو دیکھے تو ہر چند کہ اُس کی حسی شہادت کے خلاف ہوگا کہ آفتاب حرکت نہیں کرتا ہے بلکہ زمین حرکت کرتی ہے۔ لیکن یہ اُن بہت سی صورتوں میں سے ایک صورت ہے جس میں جو اس کی شہادت صریح و اتقا کی فرضی تاویل کے سوا کچھ بھی نہیں ہے جو احساسات سے ہم پر واضح ہوتے ہیں۔ آفتاب اور ستاروں کی تغیر مقام کی حقیقت کے مقابل اس ظاہری اور وضع طبعی تاویل کے غلط ہونے میں کوئی شک نہیں۔ اگرچہ اس تاویل کو چند صدیوں قبل تک ہر جگہ لوگ صحیح تسلیم کرتے تھے۔ مگر اب تو مدت ہوئی ہے کہ زمین کی حرکت محوری ثابت ہو چکی ہے اور چند سال قبل تو موسیو فو کو کے آزمونوں نے اس ثبوت کو بالکل کامل کر دیا ہے +

۵۴۳ زمین کی حرکت محوری روزانہ سے اجرام فلکی کے تمام حرکات ظاہری



کی توجہ نہیں ہو سکتی ہے۔ مثلاً اس بات کی کہ آفتاب ہر روز اُسی ایک نقطہ سے طلوع نہیں کرتا ہے۔ موسم بہار اور موسم پائیز (خزاں) کے وسط میں مشرق سے سیدھا طلوع کرتا ہے۔ لیکن فصل تابستان کے وسط میں نصف گره شمالی میں کسی قدر نقطہ مشرق کے شمال کی جانب طلوع کرتا ہے اور وسط زمستان میں اس کا مطلع کسی قدر جنوب کی جانب مائل رہتا ہے۔ غروب میں آفتاب کے غروب کے مواقع بھی بلحاظ فصل تبدیل پاتے ہیں۔ اسی وجہ سے الفاظ مشارق و مغارب جو مستعمل ہیں مطابق حقیقت واقع کے ہیں۔ آفتاب آسمان پر ہر روز بظاہر اپنے موقع کو بدلتا رہتا ہے۔ اور یہ دورہ تغیرات کا عرض سال میں کامل ہو جاتا ہے۔ اور یقینی ہے کہ سال آئندہ آفتاب وسط تابستان میں اُسی نقطہ سے طلوع کرے گا جہاں سے سال گذشتہ طالع ہوا تھا۔ آفتاب کی حرکت ظاہری فی الحقیقت گره شمالی کی حرکت کا نتیجہ ہے جو آفتاب کے گرد اُسی سمت میں واقع ہوتی ہے جس میں اُس کی حرکت محوری واقع ہوتی ہے یعنی مغرب سے مشرق کی جانب۔ اور جس طرح سے کہ زمین کی گردش محوری کے زمانہ کو ایک دن کہتے ہیں اُسی طرح سے اُس کی گردش جو آفتاب کے گرد واقع ہوتی ہے ایک سال کہتے ہیں۔ اور یہ حرکت دوری

بین سوو اپینسٹھ (۳۶۵ ۱/۴) دن میں پوری ہوتی ہے \*

۱۵۵۱ زمین کی اسی گردش یا حرکت سالانہ یعنی حرکت دوری یا تحویلی کا نتیجہ ہے جو ستاروں کے وقت اور آفتاب کے وقت میں فرق ہوتا ہے۔ ہم نے قبل اس کے بیان کیا تھا ایک روز نجومی ایک روز شمسی سے بقدر چار منٹ کے کمتر ہے۔ روز نجومی سے زمین کی حرکت محوری کا وقت ظاہر ہوتا ہے۔ مگر روز شمسی نہ صرف حرکت محوری کے سبب سے ہے بلکہ مرکزہ حرکات محوری و دوری دونوں کا نتیجہ یعنی مرکزہ سے زمین کی حرکت سے جو اُس کے محور پر ہوتی ہے اور اُس

حرکت سے جو زمین آفتاب کے گرد فضا سے عالم میں پوری کرتی ہے۔ فرض کرو کہ ممکن تھا کہ ہم آفتاب کو اور ایک مخصوص ستارہ کو ایک ہی وقت میں کسی معدّل النہار پر آج عین ظہر کے وقت دیکھ سکیں۔ دوسرے روز ہم مشاہد کرینگے کہ وہ ستارہ اُسی موقع پر اور اُسی معدّل النہار پر آفتاب سے چار منٹ (دقیقہ) بیشتر پہنچ جائیگا۔ اور واضح ہے کہ اگر گزرتہ ارض فقط اپنے محور پر ہی گھومتا تو لازم تھا کہ آفتاب اور وہ ستارہ دونوں وقت واحد میں اُسی معدّل النہار پر پہنچتے۔ لیکن آفتاب کا اُس نقطہ آسان پر دیر سے پہنچنا آفتاب کی سیر ظاہری کا نتیجہ ہے۔ اور یہ روزانہ محوری حرکت کا مخالف ہے۔ اس بات سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ آفتاب اُن کے پہنچ میں پیچھے ہٹتا جاتا ہے۔ ستارے اس قدر دور ہیں کہ اُن کے ظاہری مواقع و منازل ہماری گردش سالانہ سے جو آفتاب کے گرد واقع ہوتی ہے بہت ہی کم متاثر ہوتے ہیں اور آفتاب بہ نسبت اُن کے اس قدر نزدیک ہے کہ اُس کا ظاہری موقع بہت زیادہ متاثر ہوتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ آفتاب ہر روز کسی قدر پیچھے ہٹتا نظر آتا ہے۔ چونکہ زمین کا ایک دورہ آفتاب کے گرد ایک سال میں واقع ہوتا ہے تو ایک روز میں ہم اُس دائرہ کا (۳۶۵) تین سو پینتھواں حصہ طے کرینگے۔ لیکن دائرہ تین سو ساٹھ درجوں میں تقسیم ہے تو تقریباً ایک روز میں ہم ایک درجہ طے کرینگے لیکن چوبیس گھنٹوں کا پہلا و ا

حصہ چار منٹ ہوتا ہے لہذا اس سبب سے آفتاب کی سالانہ حرکت ظاہری سے ایک روز میں جو تغیر مقام واقع ہوتا ہے وہ مساوی اُس تغیر مقام کے ہے جو سبب حرکت ظاہری روزانہ بقدر چار منٹ کے ہوتا ہے \*

۳۵۳ گزرتہ زمین کے مقامات و منازل کو جو بلحاظ موقع شمس اُس کی سالانہ سیر کے اوقات مختلف میں واقع ہوتے ہیں ہم نے شکل (۷۱) میں دکھلایا ہے۔ اس شکل میں ہم نے گزرتہ زمین کو چار مختلف مواقع میں دکھلایا ہے جو چاروں فصلوں کے

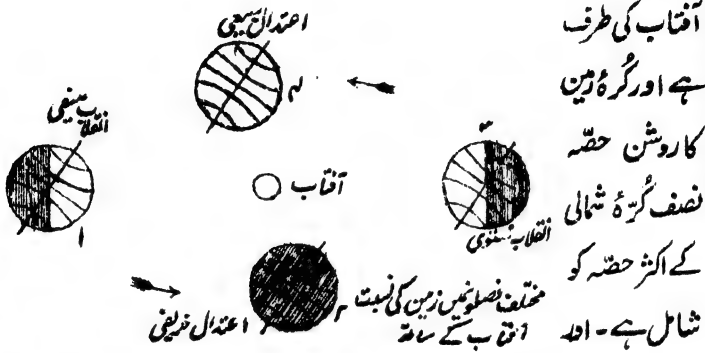
مطابق ہیں۔ طریق یعنی راہ سیر گرہ زمین جو آفتاب کے گرد واقع ہوتی ہے اُس کو انگریزی میں اکلپٹیک کہتے ہیں۔ عربی میں اس کو سمت الشمس کہتے ہیں۔ انگریزی میں اکلپٹیک کہنے کی وجہ یہ ہے کہ کسوف و خسوف (گہن) کو اکلپس کہتے ہیں اور گہن اسی وقت ہوتا ہے جبکہ چاند اُس محدب یا مقوس خط پر یا اُس سے بہت قریب واقع ہوتا ہے۔ اگر ایک سطح مستوی (سطح) کو فرض کریں جو اس طریق اور زمین اور آفتاب کے گزروں کے مرکزوں میں سے گذرتی ہو تو وہ سطح گویا اکلپٹیک کی سطح ہوگی یعنی وہ سطح جس میں زمین آفتاب کے گرد گھومتی ہے۔

۳۵۵ ہم نے فقرہ (۳۴۲) میں جو بیان کیا تھا اُس سے یہ نتیجہ مستخرج ہوتا ہے کہ محور زمین نہ تو تمام اُس سطح میں واقع ہوتا ہے اور نہ اس سطح پر عمود واقع ہے بلکہ اس سطح کے ساتھ اُس کو کسی قدر میلان ہے۔ اور حقیقت میں فی الجملہ ترجیحاً ہے جیسا کہ شکل (۷۱) کے نقشہ ج میں دکھلایا گیا ہے۔ اور اس میلان کا زاویہ چھیٹھ درجہ بتیس دقیقہ (۳۶۰۶۶) ہے۔ اور یہ درجہ میلان مدار زمین کے ہر حصہ میں ہمیشہ قائم ہے۔ عبارتہ اُخریٰ یہ محور اپنے اُٹناے سیر میں ہر جگہ اپنا ہی متوازی رہتا ہے۔ اور اُس کا رخ فضاے آسمان میں ایک ہی نقطہ کی طرف ہے اور ہرگز بدلتا نہیں۔ اگرچہ مدار زمین یعنی وہ طریق جس میں زمین آفتاب کے گرد گھومتی ہے بہت ہی بڑا اور طویل ہے۔ لیکن اس طول کو جب ہم ثوابت کے فاصلوں کے ساتھ مقابلہ کریں تو ایک بہت ہی غیر قابل الاعتناء مقدار نظر آئیگی پس اگر گرہ بنوں کے قطب شمال کا رخ مدار ارض کے کسی جز یا حصہ میں ستارہ قطب کی طرف ہو تو زمین کی پوری سیر میں اُس کا رخ ہمیشہ اُسی طرف رہیگا۔ اگرچہ فضاے آسمان میں اس سیر کا دائرہ کتنا ہی بڑا کیوں نہ ہو۔

۳۵۶ شکل ۷۲ سے واضح ہوگا کہ محور زمین کے میلان کا اثر روشنی و حرارت کی

مقدار پر کس طرح واقع ہوتا ہے جو فصول اربعہ میں آفتاب سے زمین کو پہنچتی ہے۔  
فرض کرو کہ کُرۂ زمین بُرج سرطان کی ابتدا میں (۲۱ جون) اُس موقع پر ہے جو اس  
شکل کے نقشہ (۱) میں دکھلایا گیا ہے تو نظر آئے گا کہ محور کے میلان کی وجہ سے قطب

شکل ۷۲



نصف کُرۂ جنوبی کی حالت ایسی نہیں ہے۔ جہاں کُرۂ زمین اس محور مائل یعنی محور  
محور پر گھومتا رہیگا تو قطب شمالی اور اُس کے اطراف کے حصص اُس کے کامل  
دورہ محوری کے اثنا میں آفتاب کے نور سے مستفیض ہوتے رہیں گے۔ اور اُس دائرہ  
کے اندر جو قطب شمال سے ساڑھے بیس (۳۲-۱/۲) درجہ کے فاصلے پر ہے آفتاب  
ہرگز غروب نہیں کریگا۔ اسی طرح سے قطب جنوب میں اُسی دائرے کے مقابل کے دائرے  
میں اور اُسی فاصلے پر آفتاب ہرگز طلوع نہیں کریگا۔ خطہ قطبی کے باہر ہر جگہ رات  
اور دن پے درپے چوبیس گھنٹوں کی مدت میں آتے جاتے رہیں گے مگر یہ دونوں لحاظ  
طول زمان بغیر خط استوا کے کہیں مساوی نہ ہوں گے۔ اور نصف کُرۂ شمالی میں کسی  
مقام کو فرض کیجئے مثلاً لندن جس کے دن اُس کی راتوں سے طویل تر ہوں گے۔ کیونکہ  
اس نقشہ (۱) سے ظاہر ہے کہ حرکت محوری کی اثنا میں یہ تمام روشنی آفتاب میں  
بہ نسبت تاریکی کے زیادہ رہیگا۔ بات یہ ہے کہ جس وقت کُرۂ زمین اس موقع پر

ہے اُس وقت نصف گرہ شمالی میں وسط تابستان ہے۔ اور اسی نقشہ سے ظاہر ہوگا کہ اُسی وقت نصف گرہ جنوبی میں وسط زمستان ہوگا +

۳۶۱ جب گرہ زمین آفتاب کے گرد گھومتے ہوئے برج سرطان سے بُرج میزان (۲۲ ستمبر) کو پہنچے تو اُسے اپنا ربع مدار طے کیا ہوگا۔ اس سبب سے نصف گرہ شمالی میں دن بتدریج گھٹتے گئے ہیں اور راتیں بڑھتی گئی ہیں۔ اور جبکہ گرہ زمین موقع نقشہ (۲) پر پہنچے گا یعنی ۲۲ ستمبر کو جو اول بُرج میزان ہے تو اُس کی روشنی کی حالت شکل (۲) سے ظاہر ہوگی۔ اور زمین کے نصف روشن و نصف تاریک کے مابین کی حد بالکل اُس معدل اٹھارے سے تطبیق ہوگی جو قطب شمال سے قطب جنوب تک جاتا ہے۔ اور زمین کا ہر حصہ اوقات متساویہ میں روشنی و ظلمت میں برابر رہیگا۔ اور تمام دُنیا میں رات اور دن مساوی ہونگے شکل (۱) کے نقشہ (۲) سے ظاہر ہے کہ زمین کی پشت یعنی اُس کا ظلمانی رُخ ناظر کی طرف ہے اور اُس کا دوسرا رُخ تماماً آفتاب کی طرف ہے۔ اسی وجہ سے رات اور دن مساوی ہونگے +

۳۶۲ اب اسی شکل کے نقشہ (۲) سے جب ہم نقشہ (۳) پر پہنچتے ہیں تو عرض بلد شمالی میں راتیں بڑھیں گی اور دن چھوٹے ہونگے۔ اور جب گرہ زمین اُس موقع پر آئیگا جو نقشہ (۳) سے ظاہر ہوتا ہے یعنی ۲۱ دسمبر کو جو اول بُرج جدی ہے تو اُس کے نور و ظلمت کی حالت بالکل نقشہ (۱) کا عکس ہوگی۔ درحقیقت قطب شمال آفتاب سے بہت دور ہو گیا ہے اور قطب شمالی کے حصص ظلمت تمام میں گھرے ہوئے ہیں۔ بخلاف اس کے قطب جنوبی کے حصص نور دائمی کے خطائے مستفیض ہونگے +

۳۶۳ گرہ زمین آفتاب کے دوسرے کے باقی نصف حصہ میں یعنی نقشہ (۳) سے

(۱) تاک میں اُنہی مراتب کو طے کرتا ہے جو نصف اول میں طے کئے تھے۔ لیکن ایک مرتبہ میں معاملہ برعکس ہوتا ہے۔ یعنی جب گرہ زمین اُس موقع پر پہنچے گا جو نقشہ (۴) سے ظاہر ہے۔ اور یہاں ۲۱ مارچ کو پہنچے گا جو مطابق اول برج حمل ہے۔ تو یہاں بھی زمین کا ہر حصہ پورے بارہ گھنٹے روشن رہیگا۔ اور یہاں بھی رات اور دن مساوی رہیں گے۔ فقرات و نقشبات فوق سے ظاہر ہو جائیگا کہ اثنائے سال میں دو مرتبہ جبکہ گرہ زمین اپنے مدار میں دو مخالف جانب میں متقابل ہوتا ہے، تو رات اور دن سب جائے مساوی ہوتے ہیں۔ اُن اوقات کو انگریزی اصطلاح نجومی میں ایکوی ناکس کہتے ہیں یعنی تساوی التلیل اور عربی میں اعتدال کہتے ہیں۔ ایک بار تو اول برج حمل میں واقع ہوتا ہے جس کو اعتدالِ توجہی کہتے ہیں۔ اور دوسرے وقت اول برج میزان میں جس کو اعتدالِ خریفی کہتے ہیں۔ علامہ بریں دو اور وقت میں بھی گرہ زمین اپنے مدار کے دو مقابل کے نقطوں پر آتا ہے۔ اور ان دونوں مواقع میں دن اور رات میں جو فرق وقت کا ہوتا ہے وہ اپنی منتہا کو پہنچتا ہے۔ ان دونوں مواقع کو انگریزی میں سولسٹیس کہتے ہیں یعنی آفتاب کے کھڑے ہو جانے یا سکون کا مقام۔ کیونکہ بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گویا آفتاب اپنی جگہ پر ٹھہر گیا ہے۔ ان میں سے ایک کو انقلابِ شتموی (جاڑوں کا) اور دوسرے کو انقلابِ صیفی کہتے ہیں۔ ربیعِ موسم بہار ہے اور خریفِ موسم خزاں جس کو فارسی میں پایئزر کہتے ہیں۔ شتا جائے کو کہتے ہیں اور صیف گرمیوں کو \*۔

۳۶۳ یہ تو بظاہر ہے کہ کسی مقام کی حرارت کا درجہ اغلب تابشِ آفتاب کے

دوام پر موقوف ہے اور نیز شعاعوں کے میلان پر کہ وہ کس طرح زمین پر پڑتی ہیں مثلاً انگلستان کی حرارت اُس وقت اعلیٰ درجہ کو پہنچتی ہے جبکہ لمبے دنوں میں اُس ملک پر آفتاب کی تابش ہوتی ہے اور آفتاب آسمان میں بہت بلند ہوتا ہے۔ لیکن

بھی جانا چاہیئے کہ انگلستان کے افق میں آفتاب کا ارتفاع ہرگز افق سے سمت الزاس کے فاصلہ کے دولٹ سے زیادہ بلند نہیں ہوتا ہے ۛ

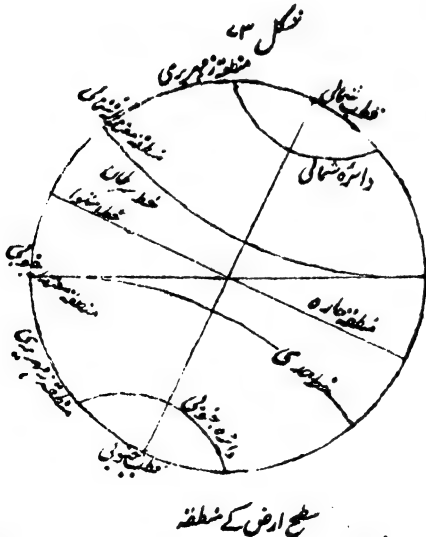
خط استوا پر آفتاب بالکل سر پر آجاتا ہے یعنی بہار اور پائیز کی فصلوں میں نصف النہار کے وقت سمت الزاس میں رہتا ہے۔ اور دونوں نقطہ انقلاب کے زمانہ میں سمت الزاس سے کبھی  $۲۳\frac{1}{2}^\circ$  درجہ سے زیادہ فاصلہ پر نہیں ہوتا ہے۔ یہاں تمام سال رات اور دن برابر ہوتے ہیں بعض بلد کے  $۲۳\frac{1}{2}^\circ$  درجہ کے دائرہ کے اندر خط استوا کے دونوں جانب ایک منطقہ ہے جس کو منطقہ حارہ کہتے اور منطقہ سرطان و جدی بھی کہتے ہیں اور اس منطقہ میں آفتاب سال میں دو مرتبہ اپنی سمت الزاس پر آتا ہے۔ اور کبھی سمت الزاس سے  $۲۷^\circ$  درجوں سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے منطقہ حارہ بہت ہی گرم پچنانچہ اُس کے نام سے ظاہر ہے۔ اس منطقہ کے حدود کو مدار سرطان و جدی کہتے ہیں۔ اور جو خطے ان خطوط سرطان و جدی کے مدار سے خارج ہیں ان کو منطقہ معتدلہ کہتے ہیں ۛ

۳۶۵ ہر قطب کے اطراف میں اگر ایک دائرہ بنائیں جس کا نصف قطر  $(۲۳\frac{1}{2}^\circ)$  درجہ ہو تو وہ خطہ قطبی میں شامل ہوگا اور اس کو منطقہ قطبی یا زمہریری یا جلیدی بھی کہتے ہیں۔ شمال کے دائرہ کو دائرہ شمالی اور جنوب کے دائرہ کو دائرہ جنوبی کہتے ہیں۔ خود قطب پر آفتاب چھ مہینے تک دائم افق سے بلند رہتا ہے اور باقی چھ ماہ تک افق کے نیچے چھپا رہتا ہے۔ ایک قطب اگر روشن ہے تو دوسرا دائمی تاریکی میں چھ ماہ تک ڈوبا ہوا ہے۔ یعنی ہر قطب پر چھ مہینے دن ہے اور چھ مہینے رات۔ اگرچہ قطبی دن بہت ہی لمبا ہے مگر چونکہ آفتاب کی شعاعیں اُس پر ترجیحی پڑتی ہیں اس تابش دائمی کا اثر زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اور وہ اثر جو یہاں سے کسی قدر جنوب کی طرف ہوتا ہے وہ یہاں نہیں ہے۔ فی الحقیقت قطبین پر آفتاب کبھی افق سے

(۲۳-۱) سارے تیس درجوں سے زیادہ بلند نہیں ہوتا ہے۔

۳۶۹ منطقہ زمہری (قطبی) اور منطقہ حارہ کے درمیان دونوں نصف گرو شمالی و جنوبی میں ایک منطقہ ہے جس کو منطقہ معتدلہ کہتے ہیں۔ (شکل ۳) سے کوئہ زمین کے سطح کی تقسیم منطقوں میں بخوبی واضح ہوگی۔ ان منطقوں کا امتیاز حسب مذکور ان کے موسم و اعتدال ہوا کے فرق پر موقوف ہے۔ کسی ملک کے موسم کے پیدا کرنے میں آفتاب کی حرارت معتبر عامل ہے۔ ہر ملک کا موسم اور لارات اور ان کی درازی اور فصول کے امتداد متناسب پر موقوف ہے لیکن کسی ملک خطے کے سطح کی شکل و ہیئت بھی موسم کے پیدا کرنے میں بہت ذخیل ہے خواہ وہ خطہ تری ہو یا خشکی۔ پانی (سمندر) بنسبت خشکی کے ماخوذہ حرارت کو ہوا میں دیر میں منتشر کرنا (یعنی پھیر دینا) ہے۔ اور حرارت کو اس طور پر محفوظ رکھتا ہے کہ بعد میں کسی ملک کی حرارت کے اعتدال اور تسویہ میں کام آوے خشکی پر موسم ایک حد تک زمین کی سطح کے ارتفاع پر موقوف ہے۔ گرم ملک میں اگر ایک پست میدان سے کسی بلند پہاڑ پر

صعود کریں تو حیوانات و نباتات کی نوعیت میں وہ وہ تغیرات نظر آئیں گے جو ایک گرم ملک یا کم عرض بلد کے خطے سے کسی سرد ملک یا زیادہ عرض بلد کے ملک میں جانے سے مشاہدہ ہوتے ہیں۔ منطقہ حارہ میں اراضی مرتفعہ کے بلند ترین مقامات اور پہاڑ برف دائمی کے نیچے





دھپے ہوئے ہیں۔ اور چلتی ہوئی ہوائیں بھی موسم کی تعدیل میں بہت دخیل ہیں  
 کیونکہ حرارت و رطوبت کو ایک جاے سے دوسری جاے لے جاتی ہیں۔ اور سیلہا  
 بحری بھی کسی ملک کے موسم کی تعدیل کا باعث ہوتی ہیں جیسے کہ سیل غیبی ہنس کا ذکر  
 باب یا زدم میں گذرا۔

۳۶۷ کسی ملک کے حیوانات و نباتات کی خصوصیات ایک حد معین تک موسم  
 کے اثر سے معین ہوتی ہیں۔ اگر ہم کسی خطے کے زمانہ قدیم کی تاریخ کو لحاظ اُس کی  
 باقیات آلیہ یعنی حیوانات و نباتات کے رکازات کے بدقت ملاحظہ کریں جیسا کہ باب  
 ہفتم میں مذکور ہے۔ تو ظاہر ہوگا کہ اُس خطے میں زمانہائے مختلفہ میں موسمی فوق العادۃ  
 تغیرات واقع ہوئے ہیں۔ ہم نے خصوصاً تکاب اور وادی تیز کے طبقات کے بیان  
 میں اس کو تفصیل کے ساتھ لکھا ہے کہ کسی زمانہ میں منقطعہ حارہ و معتدلہ کے نباتات  
 وہاں کس طرح نشوونما پاتے تھے۔ اور دوسرے زمانہ میں یہ خطہ حیوانات ذات اللہ  
 رسنادر یا مرضعہ کے گلوں کی چراگاہ تھا مثل مشک کی بکری کے جو خاص ممالک  
 شمالی کے باشندے تھے۔ ان موسمی تفاوت کو جزء خشکی و تری کے اضافی تغیرات  
 سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لیکن بعض تغیرات موسمی اس درجہ شدید تھے کہ علمائے  
 علم جیالوجی کو خیال پیدا ہو گیا کہ یہ تغیرات شاید تاثرات فلکی و نجومی سے تعلق  
 رکھتے ہوں۔

# باب ست ویم

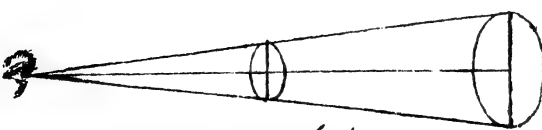
## (کمرہ شمس)

۳۶۸ ابواب گذشتہ میں اکثر جائے حرارت شمس کے اثر کا ذکر ہوا ہے جو کمرہ

زمین پر واقع ہوتا ہے مگر جہاں کہیں اس کا ذکر ہوا ہے وہ بحسب مناسبت موقع  
تھا نہ یہ کہ خاص اُسی کا بیان ہو۔ اب تک کوئی بات خاص آفتاب کے متعلق بیان  
نہیں کی گئی ہے۔ اب اس باب آخر میں ہم چاہتے ہیں کہ بطور بیان سادہ گرہ  
شمس اور اُس کی طبیعت کے متعلق جو کچھ معلوم ہوا ہے بیان کریں اور دکھلائیں  
کہ گرہ زمین پر جو اثرات و مظاہر غریبہ واقع ہوئے ہیں اُن کا ماخذ گرہ شمس کیونکر  
قرار پاسکتا ہے +

۳۶۹ جب آفتاب اپنی کمال نورانیت و روشنی کے ساتھ چمکتا ہے تو وہ ایک  
ایسا درخشندہ جسم ہے جس کے دیکھنے سے آنکھیں چُنڈھیا جاتی ہیں۔ لیکن اگر ہوا  
میں ابریاتہ ہو یا سیاہ یا رنگین شیشہ کا م میں لاویں تو آفتاب ایک نورانی قرص  
کی طرح نظر آئیگا جو عموماً مدور اور جس کا تمام صفحہ یکنہ ہے۔ اس روشن قرص کا  
جسم تمام سال میں یکساں نہیں رہتا ہے۔ باب گذشتہ میں ہم نے بیان کیا تھا کہ تریا  
کے مدار کی شکل کی وجہ سے یعنی اُس طریق کی شکل کی وجہ سے جس میں گرہ زمین  
آفتاب کے اطراف میں گھومتا ہے۔ ہمارے اور آفتاب کے مابین کا فاصلہ ہمیشہ  
مساوی نہیں رہتا ہے بلکہ فرق ہوتا رہتا ہے۔ کیونکہ ماہ دسمبر یعنی برج قوس  
میں آفتاب زمین سے بہت قریب ہوتا ہے بہ نسبت ماہ جولائی کے جو برج سرطان  
کے مطابق ہے اور اس فاصلہ کے تفاوت سے تقناً سا آفتاب کے جتنے مظاہر ہی  
میں بہت فرق معلوم

نقل ۷



دیتا ہے۔ ہر چیز کی  
مقدار ظاہری یعنی  
جتنے یا جسم جیسا کہ  
نقشہ جیسے دکھائیگا ہے ظاہری مقدار زیادہ نظر پر متوقف ہے  
سب جانتے ہیں۔ فاصلہ کی مناسبت سے فرق پیدا ہوتا ہے۔ اسی وجہ سے اگر ایک

بھٹتی کا سکہ آنکھ سے آدھ گز فاصلے پر رکھیں تو غالباً قرص آفتاب سے بڑا نظر آئیگا۔  
 ۳۷۳ فرض کرو کہ کوئی چیز (شکل ۷۴) آفتاب پر واقع ہے۔ اُس کے ارتفاع  
 ظاہری کو خطوط  $AC$  و  $BC$  کے میلان سے ناپ سکتے ہیں برائے چیز کے  
 نقاط متقابلہ و متبہاتی سے آنکھ کے مرکز  $C$  تک کھینچے ہوئے ہیں۔ اگر یہ چیز بڑی  
 ہوگی تو زاویہ میلان بھی بڑا ہوگا۔ اور چھوٹی ہو تو بالعکس زاویہ بھی چھوٹا ہوگا  
 پس مقدار ظاہری کسی چیز کی اُس زاویہ پر موقوفہ جو وہ چیز آنکھ کے پاس بناتی  
 ہے۔ اب اگر ہم ایک چھوٹی چیز کو مثل  $ABC$  کے خط نظر کے سامنے حائل کریں تو  
 اُس کو اس طرح پر رکھ سکتے ہیں کہ اُسی زاویہ کے مقابل واقع ہو۔ اس وجہ سے  
 ایک چھوٹی چیز جو ناظر کی آنکھ کے قریب ہے بظاہر اُسی قدر بڑی نظر آئیگی جو ایک  
 بڑی چیز بہت دور سے نظر آتی ہے۔ \*

۳۷۴ اس شکل سے بخوبی واضح ہوگا کہ آفتاب کے حقیقی جسم کی پیمائش کس  
 طرح کر سکتے ہیں پہلے ایک مقوی کا قرص کاٹ لو جس کا قطر ایک انچ ہو یا ایک  
 ہٹتی لے لو کیونکہ اُس کا قطر بھی تقریباً ایک انچ ہوتا ہے۔ بعد اس قرص یا سکہ کو  
 آنکھ سے ایسے فاصلے پر رکھو کہ آفتاب کے چہرہ کو بالکل ڈھانپ دے۔ اور اسکو  
 اس طرح پر پکڑو کہ برابر خط نظر کی سیدھ میں رہے۔ اس صورت میں دیکھا جائیگا کہ  
 وہ فاصلہ نوٹ ہوگا یعنی اگر اس قرص یا سکہ کو جس کا قطر ایک انچ ہے آنکھ سے  
 نوٹ کے فاصلے پر آفتاب کے مقابل رکھیں تو قرص آفتاب کو بالکل ڈھانپ  
 دیگا۔ اب مکرر شکل (۷۴) کی طرف رجوع کرتے ہیں۔ اس شکل میں شے  $ABC$  سے  
 شے  $DEF$  کی گنی ہے اور فاصلہ اس کا ناظر کی آنکھ  $C$  سے بھی  $DEF$  سے  
 کے فاصلے کے دوچند ہے ناظر کی آنکھ سے تو یہ دونوں چیزیں ناظر کو ارتفاع  
 میں مساوی نظر آئیگی۔ عبارتہ آخری دو چیزوں کا ارتفاع حقیقی جن کا ارتفاع

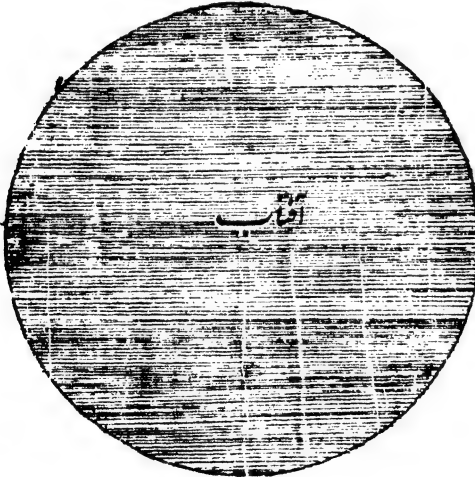
بظاہر مساوی نظر آتا ہے اُن کے فاصلوں کے متناسب ہوگا جو ناظر کی آنکھ سے ہے۔ اس لئے ناظر کی آنکھ سے اُٹھتی تک کے فاصلہ کو جو نسبت ناظر کی آنکھ سے آفتاب تک کے فاصلہ کے ساتھ ہے وہی نسبت اُٹھتی کے قطر کو آفتاب کے قطر حقیقی سے ہوگی۔ تو اربعہ متناسب کے بہت ہی سادہ حساب کے گُرہ آفتاب کے قطر حقیقی کو معین کر سکتے ہیں۔ لیکن اس میں ہم — سے آفتاب تک کا فاصلہ معلوم ہونا ضرور ہے۔ منجھین اور ہیئت دانوں نے گُرہ آفتاب کا فاصلہ زمین سے بہت ہی دقیق طریقوں سے دریافت کیا ہے جنکا ذکر یہاں موجب تطویل ہے۔ اور وہ فاصلہ ۹ کروڑ دس لاکھ میل سے زیادہ معین ہوا ہے۔ تو اس حساب سے گُرہ شمس کا قطر یعنی اُس کے دائرہ محیط کے ایک نقطہ سے مقابل کے نقطہ تک کا فاصلہ آٹھ لاکھ باون ہزار نو سو میل (۸/۵۲۹۰۰) ہے۔ اس لئے گُرہ شمس کا قطر زمین کے قطر سے ایک سو سات گنا ہے۔ چونکہ گُرہ زمین ایک فصل میں آفتاب سے نزدیک ہوتا ہے اور ایک فصل میں دور۔ اس لئے ہم نے اُس کا اوسط فاصلہ لیا ہے۔ کیونکہ اُس کا بعید فاصلہ (۹/۲۹/۶۳۰۰۰) میل ہے اور قریب تر فاصلہ (۹/۹۸/۹۶۰۰۰) میل۔ جن کا اوسط (۹/۱۴/۳۰۰۰۰) میل ہوگا جو تقریباً گُرہ زمین کے قطر سے ایک سو سات (۱۰۷) گنا ہے +

۷۷۲ یہ تقابل نقطہ ان دونوں گُروں کے قطروں کا ہے۔ اگر ان دونوں گُروں کو دو نصف میں اس طرح پر تقسیم کریں کہ اُن کی تراش کی سطحیں اُن کے مرکوزوں میں سے گزریں تو اُن دونوں دائروں یعنی گُرہ شمس اور گُرہ زمین کے دائروں کے رقبوں میں جو نسبت ہوگی وہ اُن کے قطروں کے مربع کے متناسب ہوگی۔ یعنی آفتاب کے دائرہ کا رقبہ زمین کے دائرہ کے رقبہ

کے (۱۰۷ x ۱۰۷) کے برابر ہوگا۔ لیکن اگر ان دونوں گروں کے حجروں یعنی جسموں کا مقابلہ کیا جائے تو گرہ شمس کا حجم زمین کے حجم کے (۱۰۷ x ۱۰۷ x ۱۰۷) کے برابر ہوگا جو پیمانہ کعب کے مطابق ہے۔ دوبارہ آخری آفتاب کا حجم زمین سے سارے بارالاکھ گنا ہوگا۔ یعنی اگر زمین کا سارے بارالاکھ گنا مادہ لیکر ایک گول بنا یا جاوے تو گرہ آفتاب کے برابر ہوگا +

۳۷۳ گرہ شمس کے حجم اور اس کے فاصلہ کے دکھانے کے لئے اگر کوئی شکل ہم کھینچیں ان سے کوئی صحیح اندازہ ہاتھ نہیں آسکتا ہے۔ لیکن اگر شکل (۷۵) پر نظر ڈالیں جس سے گرہ شمس اور گرہ زمین کے دائرے تقریباً ظاہر ہوتے ہیں تو

زمین شکل ۷۵



فی الجملہ تصور کا موقع ملے گا۔ ہم نے باب نورد ہم میں لکھا تھا کہ گرہ زمین ایک بہت بڑا جسم ہے لیکن شکل (۷۵) کے دیکھنے سے معلوم ہوگا کہ باوجود اس قدر

بڑے ہونے کے کہ ارض و گرہ شمس کا تقابل صحیح فاصلہ میں سے آفتاب دکھائی دے گا۔ زمین کی شائیں ان کا ملبہ ہوتا ہے۔ گرہ زمین بمقابلہ گرہ شمس کے ایک بہت ہی خفیف جزو ہے +

۳۷۴ آفتاب و زمین کے درمیان فاصلوں کو مختلف طریقوں سے دکھایا گیا ہے۔ لیکن ہر جان ہر شکل کے بتائے ہوئے طریقہ سے کوئی طریقہ بہتر

نہیں ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ ایک آرم اسٹراٹنگ توپ کا گولہ جو وزن میں  
ستو پونڈ (پچاس سیر) ہے توپ کے منہ سے فی ثانیہ چار سو گز کی سرعت سیر کے  
ساتھ نکلتا ہے۔ پس اگر اُس کی یہی سرعت رفتار برابر قائم رہے تو وہ گولہ زمین  
سے آفتاب تک تقریباً تیرہ سال میں پہنچے گا \*

۱۵۷۳ء جب دورین کی ایجاد ہوئی تو اُس کو گرہ شمس کے دیکھنے کے لئے  
بھی استعمال کیا گیا۔ سترھویں صدی کے ابتدا میں آفتاب کے صفو کو بجائے اس کے  
کہ ایک نور کا ٹکڑا پائیں اکثر اوقات اُس پر بڑے داغ نظر آئے۔ اور فقورہ  
سے مشاہدہ سے دریافت ہو سکتا ہے کہ یہ داغ شکل و صورت میں یا مقام و  
موقع کے لحاظ سے ثابت نہیں ہیں۔ کبھی صفو شمس سے بالکل مفقود ہو جاتے ہیں مگر  
بات کبھی شاذ و نادر دیکھی جاتی ہے۔ اور ایسی صورت میں آفتاب کا چہرہ بالکل صاف  
اور روشن نظر آتا ہے۔ اور دن بہ دن ان داغوں کو دیکھا کریں تو ایسا نظر  
آئے گا کہ یہ داغ آفتاب کے چہرہ پر ایک طرف سے دوسری طرف کو جاتے ہیں۔  
اور ہمیشہ ایک ہی سمت کی طرف حرکت کرتے ہیں اور اُس کے مشرقی کنارے سے  
مغربی کنارے کی طرف جاتے ہیں۔ اور اس فاصلہ کو چودہ روز میں طے کرتے ہیں۔ چودہ  
روز بعد بعض ان داغوں میں سے جو نظر سے پوشیدہ ہو گئے تھے ممکن ہے کہ اُسی مشرقی  
کنارے سے پھر نمودار ہوں لیکن بہ تبدیل صورت و شکل۔ ان داغوں کی اس تنظیم حرکت  
سے ظاہر ہوتا ہے کہ آفتاب بھی اپنے محور پر گھومتا ہے۔ اور اس خصوصیت میں گرہ  
زمین کے مشابہ ہے۔ اور اپنے محور پر ایک دور چھبیس دن میں طے کرتا ہے۔ اگرچہ  
اس مدت میں اور اُس مدت میں جو ہم نے آگے لکھی ہے دو روز کا تفاوت ہے۔  
یعنی یہ داغ چودہ روز نمایاں اور چودہ روزہ غائب رہتے ہیں جس سے دورہ اٹھائیس  
روز کا ہوتا ہے مگر یہ دو روز کا فرق زمین کی گردش کا سبب ہے جو وہ اپنے

محور پر کرتی ہے +

شکل ۷۶ ان داغوں کی شکل جو صفحہ آفتاب پر سے حرکت کرنے میں مختلف صورتوں میں بدلتی رہتی ہے اس سے نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ جسم شمس بھی کروی ہے۔ اور اس نتیجہ کی تصدیق دوسرے مشاہدات سے بھی ہوئی ہے۔ اگر کوئی مخصوص داغ جو قرص آفتاب کے کنارہ پر ہے عرض میں کم نظر آئے تو جب وہ برابر وسط میں آتا ہے تو

شکل ۷۶



اُس کی شکل بدل جاتی

ہے۔ شکل (۷۶) ایک

بہت بڑے داغ کی

وسطی شکل ہے جو ۱۸۶۵ء

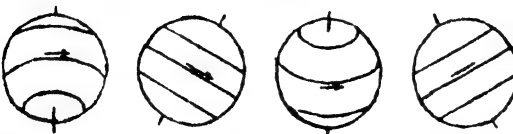
میں نظر آیا تھا +

۷۷ اگر یہ داغ

ہمیشہ قرص آفتاب کے

ایک سرے سے دوسرے سرے تک ایک خط مستقیم میں حرکت کریں جو آفتاب کے خط استوا کے متوازی ہو تو ظاہر ہوگا کہ گرہ شمس اپنے محور پر عموداً حرکت کرتا ہے یعنی اُس کا محور مدار زمین کی سطح پر عمودی حالت میں واقع ہوگا۔ لیکن درحقیقت یہ داغ بعض فصلوں میں اس سمت میں حرکت کرتے ہیں اور دوسری فصلوں میں غلط قوسی میں حرکت کرتے

شکل ۷۷



ہیں جن کا تحدب یعنی

خمیدگی کبھی شمال کی

جانب اور کبھی جنوب

کی جانب ہے۔ ہم نے ان تغیرات کو شکل (۷۷) میں دکھلایا ہے۔ مگر بغرض سہولت ظاہری طریق داغ ہائے آفتاب کا سال کے مختلف اوقات میں

فہم کسی قدر مبالغہ سے نقشہ میں کام لیا گیا ہے۔ اس شکل کے نقشہ اول میں اُن کی شکل ظاہری جو بُرج محل میں ہے دکھلائی گئی ہے۔ نقشہ دوم میں برج سرطان میں۔ نقشہ سوم میں بُرج میزان میں اور نقشہ چہارم میں بُرج جدی ہیں۔ ان داغوں کی حرکت کے یہ مختلفہ اسماء و جہات طریق یعنی راہ کے اوقات مختلفہ میں اُسی صورت میں واقع ہو سکتے ہیں جبکہ ہم آفتاب کے محور کو عمودی فرض نہ کریں بلکہ اُس کو ترچھا فرض کریں یعنی یہ کہ آفتاب کا محور طریق شمس کی سطح کے ساتھ کچھ میلان رکھتا ہے۔ اور اس طور پر محور شمس کبھی تو ہماری جانب مائل ہوگا اور کبھی سمت مقابل میں بھٹکا ہوا ہوگا۔ اور حرکت محوری گرہ شمس کی بھی زمین کی حرکت محوری کے مانند ایک محور مائل کے اطراف میں واقع ہوتی ہے مگر آفتاب کے محور کا زاویہ میلان درحقیقت زمین کے محور کے زاویہ میلان سے بہت چھوٹا ہے اور عمود کے ساتھ فقط  $(\frac{1}{4}^\circ)$  ساڑھے سات درجہ کا زاویہ بناتا ہے +

۷۸۱ آفتاب کے ان داغوں کی حرکات سے یہ امر بھی محقق ہوتا ہے کہ گرہ شمس ثابت نہیں ہے جس کے گرد زمین چکر لگا رہی ہے بلکہ وہ آپ بھی فضا کے عالم میں حرکت کرتا ہے۔ گرہ زمین فی الحقیقت نہ فقط ایک مدور مدار میں آفتاب کے گرد پھرتا ہے بلکہ یہ مدار یا طریق ارض بھی آفتاب کے ساتھ ساتھ ایک بہت ہی سریع اور شدید سرعت کے ساتھ فضا میں چلا ہوا ہے۔ پس وہ طریق حقیقی جس کو گرہ زمین فضا کے عالم میں طے کرتا ہے ان دو حرکات مذکورہ سے مرکب ہے۔ اور یہ حرکت شاید حرکت کوئی ہو جس کو انگریزی میں اسپائرل کہتے ہیں +

۷۸۲ چونکہ ہمارا علم گرہ شمس کے متعلق اس حد تک اس کے داغوں کی تدبیر سے حاصل ہوا ہے اس لئے مناسب معلوم ہوتا ہے کہ ان کی بابت



کسی قدر زیادہ تفکر کریں۔ شکل (۷۸) کے ملاحظہ سے ظاہر ہوگا کہ کسی داغ کے سبب حصّے بالمساوات تاریک نہیں ہیں۔ اُن کی تاریکی میں مختلف مقامات میں فرق ہے۔ اُس کے کنگرہ دار ماشیہ کو ہم نے سایہ سے دکھلایا ہے جس کو ظل خفیف کہتے ہیں۔ اور وہ جو بہت تاریک ہے اُس کو ظل مطلق کہتے ہیں بعض اوقات ظل مطلق کے وسط میں ایک بہت ہی سیاہ و تاریک حصّہ نظر آتا ہے جس کو ہم نے مرکز ظلمت سے موسوم کیا ہے۔ فی الواقع ایسا مستنبط ہوتا ہے کہ یہ داغ حقیقت میں بہت گہرے غار ہیں۔ اور تاریکی کے مدارج جو اُن میں نظر آتے ہیں وہ ان کے مختلف عمقوں کا نتیجہ ہے۔ آفتاب کے اُس بہت درخشند حصّے کو جس پر یہ داغ نظر آتے ہیں فوٹوسفیر کہتے ہیں یعنی گرہ نور یا نور کا کردی غلاف - اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایسے مواد سے مشتمل ہے جو محترق یا مشتعل ابر کی مانند ہیں جو انقلابات و تشوشات شدیدہ کا معمول ہے ان تشوشات سے کبھی گڑھا پیدا ہوتا ہے اور آفتاب کا اٹموسفیر یعنی اُس کے گرد کی ہوا بڑی تیزی کے ساتھ اُس کے مرتفع طبقات سے اُن قعروں اور گڑھوں میں داخل ہوتی ہے۔ جو تغیرات سر بیہ ان داغوں کی شکل و ہیئت میں نمودار ہوتے ہیں اس عمل کی شدت کا ثبوت ہیں۔ بعض ان داغوں میں سے اس قدر بڑے ہیں کہ کڑوڑوں مرتع میل آفتاب کی سطح ان سے ڈھکی ہوئی ہے +

۳۸۵ اگر ایک بہت پُر قوت دوربین سے دیکھیں تو آفتاب کا چہرہ مجرّ (آبلہ) نظر آئے گا اور یہ تجرّ غالباً اُس ابر مانند سطح کی ناہمواری کا نتیجہ ہوگا۔ پست ہمواریاں اُن سیاہ داغوں سے ظاہر ہوتی ہیں۔ اور ان حصّوں میں فوقانی اٹموسفیر روشنی کو جذب کر دیتا ہے۔ بخلاف اس کے جہاں کہیں روشنی میں زیادہ درخندگی ہوتی ہے وہاں شیشی ابر غالباً بہت بلندی پر واقع ہیں۔ اور ایسے پُر نور اور درخند

شعلے عموماً آفتاب کے حاشیے یا کناروں پر خطوط کی طرح نظر آتے ہیں جن کو شعلے سے تشبیہ دیتے اور موسوم کرتے ہیں ۔

۳۸۱ اس فوٹوسفیر کے اوپر ایک اور غلاف ہے جس کو کروموسفیر یعنی کڑواؤن کہتے ہیں یعنی رنگ کا غلاف۔ آفتاب کے کامل خسوف (گہن) کے وقت جبکہ چاند کا سایہ بالکل آفتاب کے چہرہ کو ڈھانپ دیتا ہے تو اس کڑواؤن تاریک کے اطراف میں ایک روشن دائرہ مثل ایک بہت ہی روشن حاشیہ کے نظر آتا ہے جس کو تاج سے تشبیہ دیتے ہیں۔ اس روشن حاشیہ یعنی تاج کے اندر اور قرص آفتاب کے اطراف میں مختلف رنگوں کی برآمدگیاں نظر آتی ہیں جن میں سے اکثر عجیب الاشکال سُرخ رنگ کے شعلوں کے زبانی باہر پھٹتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں جن کا طول بعض اوقات ستر ہزار میل یا زیادہ ہو کر تا ہے۔ مسٹر لاکیر اور موسیو جاسسن نے ایک ایسا طریقہ ایجاد کیا ہے جس سے ان برآمدگیوں کو ہر وقت دیکھ سکتے ہیں اور خسوف کے انتظار کی ضرورت باقی نہیں رہتی ہے۔ ان مظاہر غریبہ کو ہمیشہ نہیں دیکھ سکتے ہیں کیونکہ فوٹوسفیر کی تیز روشنی سے انھیں چُندھیا جاتی ہیں۔ مگر اس ایجاد سے یہ وقت رفع ہو گئی ہے۔ امتحان سے ظاہر ہوا ہے کہ یہ سُرخ شعلے ہیڈروجن گیس کے ہیں۔ اس خنزق ہیڈروجن کے حصہ کے اوپر ایک بہت ہی ضخیم غلاف اسی گیس کا موجود ہے جس میں وہ حالت احتراق اور حرارت کی تیزی نہیں ہے۔ اور یہ ایک بہت ہی عجیب بات ہے کہ یہ گیس جو کڑواؤن زمین کے پانی کا بہت بڑا جزو ہے۔ کڑواؤن شمس کا بھی ایک بہت ہی معتبر جز ہے۔

۳۸۲ یہ بات بھی بہت حیرت انگیز اور بظاہر خلاف عقل معلوم ہوگی کہ کوئی شخص کڑواؤن زمین پر بیٹھ کر کڑواؤن شمس کی ترکیب کیاوسی کے متعلق کوئی بات دریافت کر سکے حالانکہ آفتاب ہم سے نو کروڑ دس لاکھ میل دور ہے اگر کوئی شخص ارادہ کرے کہ

گروہ آفتاب کا تجزیہ اُن معمولی طریقوں سے کرے جو مشاق خانوں میں رائج ہیں تو یہ ایک امر محال ہوگا۔ مگر اُن پچھلے پچاس سال میں ایک جدید طریقہ ایجاد ہوا ہے جن کے ذریعہ سے بہت سی باتیں اجسام غیر معلومۃ الحقیقہ کی ترکیب کیمیاوی یعنی اُن کے اجزاء اور اُن کے طبیعی بنیہ کے متعلق دریافت کر سکتے ہیں اور یہ طریقہ روشنی کے امتحان پر موقوف ہے جو کسی جسم سے سا طع ہوتی ہے جبکہ وہ جسم محترق یا روشن ہو گیا ہو +

۳۸۳، اگرچہ اس کتاب میں اُس طریقہ کو تفصیل کے ساتھ بیان کرنے کی گنجائش نہیں ہے جو کہ آفتاب کے امتحان اور تحقیق میں بہت کامیابی کے ساتھ مستعمل ہوا ہے۔ لیکن مختصر طور پر اُس کے اصول کو بیان کر دینگے۔ اگر آفتاب کی شعاع کو بذریعہ ایک سوراخ کے ایک تاریک حجرہ میں داخل کریں اور اُس کو ایک شیشے کے مکڑے پر جو بشکل منشور مثلث ہے پڑنے دیں تو یہ شعاع اُس میں سے سفید روشنی یعنی معمولی روشنی کی طرح گزر کر خارج نہ ہوگی بلکہ پہلے تو اپنی اصلی سمت سے کسی قدر منحرف ہو جائیگی۔ اور اُس مثلثی شیشہ کے قلم میں سے گزر کر ایک چوڑے منقطع کی شکل میں پھیل جائیگی جس میں قوس قزح کے ساتوں رنگ نظر آئینگے۔ اس منقطع کا نام اسپیکٹرم رکھا گیا ہے۔ (شکل ۷۸) سے اس روشنی کے تیر یا شعاع کی حقیقت ظاہر ہوگی۔ یہ شعاع دیوار کے سوراخ سے داخل ہو کر مثلث ۴ پر پڑتی ہے جو منشور مثلث کا تراش ہے۔ اور بعض اس کے کہ اُس

۷۸ منشور علم ریاضی میں ایک مجسم کا نام ہے جس کا قاعدہ مثلث ہے اور تین مستطیل اس کے تین طرف ہیں اور اُن آویزن کے مشابہ ہے جو روشنی کے جھاڑوں میں لگائے جاتے ہیں +

۷۹ اسپیکٹرم کے لفظی معنی منظر ہے، مگر اصطلاح میں اُس رنگین منقطع کو کہتے ہیں جو منشور سے نکل کر منعکس ہوتا ہے +

میں سے گزر کر نقطہ ب پر سفید روشنی کی صورت میں ظاہر ہو یہ شعاع یا تیر روشنی اپنی اصلی سمت سے منحرف ہو جاتا ہے۔ اور پھیل کر ایک کثیرالالوان منطقہ کی شکل دیتی کی طرح مقابل کی دیوار یا پردہ پر پڑتا ہے۔ جس کے ایک منہا پر سرخ رنگ



۳۸۴ اگر اس

آفتاب کے اسپیکٹرم کو

رجس کو منظرہ کہینگے) غور سے امتحان کیا جائے جو منشور سے نکل کر مقابل کے پردہ پر پڑتا ہے اور بہت پھیلا ہوا ہے۔ تو ہم دیکھیں گے کہ اُس میں متعدد بہت باریک سیاہ یعنی تاریک خطوط اُن رنگین پٹیوں کے درمیان واقع ہوئے ہیں جو اس منطقہ میں مابینی فاصلوں کے مانند ہیں۔ اگر ہم گیس کی روشنی یا برقی روشنی کا اسپیکٹرم یا منظرہ اُسی طرح سے حاصل کریں تو اُس میں یہ تاریک خطوط مفقود ہونگے۔ اور اُن چراغوں کے شعلہ کی روشنی بالکل یکساں ہوگی اور اس میں سیاہ خطوط کی وجہ سے کوئی شکست واقع نہ ہوگی۔ اب اگر بعض بخارات یا گیسوں کو مثل ہیمیڈروجن یا سوڈیم کے بخار کے اُس مصنوعی روشنی کی راہ میں جلائیں تو ایسے خطوط جو مذکور ہوئے ہیں اُس اسپیکٹرم میں نظر آئینگے۔ اگر حرارت اُس شے کی جس سے یہ خط نمودار ہوتے ہیں اُس دوسری شے کی حرارت سے کم ہو جس سے یہ غیر منقطع اسپیکٹرم پیدا ہوتا ہے تو یہ خطوط تاریک یعنی سیاہ نظر آئینگے۔ بخلاف اس کے اگر اُس کی حرارت زیادہ ہوگی تو یہ خطوط روشن دکھلائی دیں گے۔ اس طرح پر جو خطوط اسپیکٹرم میں پیدا ہوئے ہیں اُن کا مقام اور موقع معین ہے۔ پس اگر کسی شے بسیط (بسبب کیمیاوی) سے مماثل حالتوں میں دہی خطوط ہمیشہ ظاہر ہوں تو ظاہر ہے کہ اگر ہم ان خطوط کے مواقع کو آفتاب کے اسپیکٹرم

میں مشاہدہ کریں اور اُن کو اُن خطوط کے ساتھ مقابلہ کریں جو زمین کے بسائط مختلفہ کے جلانے سے پیدا ہوتے ہیں تو ایسے بسائط کا عدم یا وجود کُرۂ شمس میں قیاس کر سکتے ہیں۔ ایسے اسپیکٹرم کے امتحان کے لئے ایک مخصوص آرا یا یاد کیا گیا ہے۔ جس کو اسپیکٹرو سکوپ کہتے ہیں۔ اور اس طریقہ تجزیہ کو تجزیۂ اسپیکٹرمی کہتے ہیں +

۳۸۵ تجزیہ اسپیکٹرمی کے ذریعہ سے دریافت ہوا ہے کہ کُرۂ شمس میں زمین کے مواد بسیطی میں سے بہت سارے بسائط موجود ہیں مثل ہیڈروجن۔ سوڈیم۔ لیتھیم۔ بیریم۔ گلیسیم۔ مگنیشیم۔ لوہا۔ تانبا۔ منگنیز۔ نیکل۔ کوبالٹ۔ کرومیم۔ ٹائیٹینیم۔ الیونیم وغیرہم کے۔ چوتیس سال قبل اس کے یعنی ۱۸۶۸ء میں ڈاکٹر ڈرپر ساکن نیویارک (امریکا) نے مشوف کیا کہ کُرۂ شمس میں آکسیجن اور نیٹر وجن بھی موجود ہیں +

۳۸۶ کُرۂ شمس کی سطح سے دائما حرارت اور روشنی کی ایک کثیر مقدار فضائے عالم کے ہر سمت میں منتشر ہوتی رہتی ہے۔ اور کُرۂ زمین بسبب اپنے چھوٹے ہونے کے اور نیزہ سبب اُس کے آفتاب سے بہت دور ہونے کے فقط ایک خفیف حصہ اُس کثیر روشنی اور حرارت کا حاصل کرتا ہے۔ درحقیقت حساب سے دریافت کیا گیا ہے کہ حصہ حرارت اور روشنی کُرۂ آفتاب سے خارج ہوتی ہے تو زمین کو منہلہ دو سو کروڑ حصوں کے فقط ایک حصہ نصیب ہوتا ہے۔ اور باقی حرارت و روشنی فضائے عالم میں اور دوسرے کرات و اجرام فلکی میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اور یہ تمام مظاہر عجیبہ و غریبہ جو کُرۂ زمین پر آفتاب کے نور و حرارت سے ظاہر ہوتے ہیں اُس مخزن قوت کی ایک بہت ہی چھوٹی اور قلیل کسر کا نتیجہ ہے جو کُرۂ شمس میں پروردگار عالم نے ذخیرہ کر رکھا ہے +

۳۸۷ زمین کے لئے کُرۂ شمس نہ صرف حرارت و روشنی کا بہت بڑا اور معتبر ماخذ ہے بلکہ تاج ذب و متناقل کام کر بھی ہے جس اثر سے یہ ہمارا گھر اپنے مدار میں آفتاب

کے گرد ایک منظم طریقہ سے چکر لگاتا ہے اگر لوہے کے ایک ٹکڑے کو ایک طاقتور مقناطیس کے سامنے لائیں تو وہ مقناطیس بڑے زور سے اُس کو اپنی طرف کھینچے گا۔ حالانکہ کوئی ظاہری رابطہ مثل ڈوری یا تار کے اس کشش کے لئے نظر نہیں آتا ہے۔ اگر اُسی لوہے کے ٹکڑے کو ہوا میں اُچھال دیں اور کوئی چیز اُس کو ہوا میں پھیرا نہ رکھے تو وہ لوہے کا ٹکڑا ہوا میں معلق نہیں رہ سکیگا بلکہ فوراً زمین پر گر پڑیگا۔ عبارتۃً اخرویٰ زمین اسکو اپنی جانب جذب کر لیگی جس طرح سے کہ مقناطیس اُس لوہے کو جذب کرتا ہے۔ ان دونوں صورتوں میں کوئی ظاہری رابطہ نہیں ہے جس کے ذریعہ سے وہ لوہا کھینچ آتا ہے۔ اُس قوت کو جس سے مقناطیس لوہے کو اپنی طرف کھینچتا ہے قوت مقناطیسی کہتے ہیں اور انگریزی میں میگنیٹزم۔ اُس قوت کو جو لوہے یا اور کسی چیز کو زمین اپنی طرف اُس کے ذریعہ سے جذب کرتی ہے متناقل کہتے ہیں جو لفظ ثقل سے مشتق ہے بمعنی وزن یا سنگینی +

۳۸۸۔ اسی قوت متناقل کا اثر ہے جو گرہ زمین پر اجسام میں ثقل یا وزن پایا جاتا ہے۔ سطح زمین پر جو اجسام ہیں جس قدر وہ مرکز زمین سے قریب تر ہوں گے اُن میں متناقل زیادہ ہوگا اور وزن بھی زیادہ ہوگا۔ زمین کی سیفیوت کی وجہ سے جو اجسام خط استوا پر ہیں وہ مرکز زمین سے دور تر ہیں بہ نسبت اُن اجسام کے جو قطبین پر واقع ہیں اسی وجہ سے اگر کسی چیز کا وزن دہلی میں ایک سیر ہوگا تو اسکا وزن قطب شمال یا جنوب پر ایک سیر سے زیادہ ہوگا اور خط استوا پر ایک سیر سے کمتر ہوگا۔ اگر یہ ممکن ہوتا کہ ہم کسی شے کو فضاے عالم میں ایسے مقام پر لے جاتے جہاں اُس پر اثر متناقل کا مطلق نہ ہوتا تو اُس جسم یا شے کا کوئی وزن بھی نہ ہوتا تو مفادِ مادہ جو اُس جسم میں ہے وہی رہتی اور کوئی فرق بھی اُس میں نہ ہوتا +

۳۸۹۔ قوت متناقل کچھ گرہ زمین پر ہی منحصر نہیں ہے بلکہ ایک عالمگیر قوت ہے جو کمابیش ہر جسم مادی میں نظر آتی ہے۔ اگر دو جسم جن کی مقدار سوا مختلف ہے ایک کو

پر عمل کریں تو ہر ایک جسم دوسرے کو اپنی طرف کھینچے گا یعنی وہ دونوں ایک دوسرے کو جذب کریں گے۔ لیکن چونکہ اُن کے مواد کی مقدار متساوی نہیں ہے تو اُن کا جذب بھی متساوی نہ ہوگا۔ اور جس جسم کی مقدار مادہ زیادہ ہوگی اُس کی قوت جاذبہ بھی زیادہ ہوگی۔ چونکہ گرہ شمس میں مادہ کی ایک بہت بڑی مقدار ہے اس لئے وہ اُن تمام اجسام کو جو اُس کے اطراف میں گردش کرتے ہیں بڑی شدت اور زور سے اپنی طرف کھینچتا ہے۔ منجھین نے ایک سو بیاسی ایسے چھوٹے بڑے اجسام کو دریافت کیا ہے جو ایک مدارِ معین میں گرہ شمس کے گرد پھرتے ہیں۔ اور اُن کو سیارات کے نام سے موسوم کیا ہے۔ ان سیارات میں سے اکثر نسبتاً چھوٹے اور قابل اعتنا نہیں ہیں۔ مگر ان میں سے آٹھ بڑے ہیں جن کے منجھ گِرہ زمین بھی ایک ہے گو یہ ان میں سب سے بڑا نہیں ہیں۔ اور یہ جملہ سیارات گرہ شمس کے قوتِ متناقل سے اپنے اپنے مدار میں آفتاب کے گرد گھومنے میں مشغول ہیں۔ اور گرہ شمس نظامِ شمسی کا مرکز ہے۔

۳۹۰۔ اگر ایک پتھر کو فلاخن (رگوین) میں رکھ کر گھمائیں تو وہ ایک دائرہ میں حرکت کرتا رہیگا۔ لیکن منجھ داس کے کہ فلاخن کی ڈوری کو چھوڑ دیں وہ پتھر اُسکے بعد دائرہ میں حرکت نہیں کریگا بلکہ ایک خط مستقیم میں سیدھا نکل جائیگا۔ یہاں تک کہ زمین کا قوتِ متناقل اُس کو زمین پر کھینچ لائے۔ اُسی طرح سے وہ قوتِ متناقل جو گرہ شمس سے ظاہر ہوتا ہے اگر معدوم ہو جائے تو گرہ زمین اور دوسرے کرات بھی آفتاب کے گرد نہیں گھومنے پائیٹے بلکہ فضا میں کسی طرف کو مثل شتر پے مہار کے چل دیں گے۔ تو معلوم ہوا کہ زمین کی گردش آفتاب کے گرد ایک مدورہ۔ اور میں فقط قوتِ متناقل کی وجہ سے واقع ہوتی ہے۔

x x x x x x x x

مگر قوتِ متناقل کی شدت میں فاصلہ کے لحاظ سے تفاوت و اختلاف ہوتا ہے اُس کی

نسبت اس طرح پر ہے کہ اگر دو چیزوں کے درمیان فاصلہ دو چند ہو جائے تو قوت متبادل رابع ہو جائیگی۔ اور اگر سہ چند ہو جائے تو  $(\frac{1}{3})$  نواں حصہ ہو جائیگی۔ یعنی فاصلہ کے مربع کی عکس نسبت میں فرق ہونا چاہیگا۔ باب بستم میں ہم نے لکھا تھا کہ گرہ زمین سال میں ایک بار آفتاب سے قریب تر ہوتا ہے اور ایک وقت دور تر۔ بس اسی وجہ سے فصول مختلفہ میں قوت متبادل جو گرہ زمین و شمس میں ہے فرق کرتا رہے گا۔ فی الحقیقت جب زمین آفتاب سے قریب تر ہوتی ہے تو قوت متبادل بھی زیادہ ہوتا ہے اور اُس کی حرکت بھی تیز تر ہوتی ہے۔ بخلاف اس کے جب وہ آفتاب سے دور تر ہوتی ہے تو متبادل میں بھی کمی واقع ہوتی ہے اور زمین کی حرکت دوری بھی تیزی میں کم ہوتی ہے۔ یہ اختلاف جو گرہ زمین کی حرکت کی نسبت میں ہے ہمارے بیان مندرجہ باب بستم کے ثبوت کے لئے کافی ہے جو ہم نے دن کے طول کے متعلق لکھا تھا۔ یعنی یہ کہ روز شمسی ہمیشہ طول میں یکساں نہیں ہے اور اسی لئے روزِ اوسط شمسی کو روزِ مرمہ ضرورتوں کے لئے مقرر کیا گیا ہے۔

۳۹۱ قوتِ جاذبہ یا ثقل زمین کی سطح پر ہر چیز پر عمل کرتا ہے۔ پانی کا ہر قطرہ مرکز زمین کی طرف آنا چاہتا ہے یعنی اُس طرف جذب ہوتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ سمندر کے پانی سطح زمین پر گویا پابند ہو گئے ہیں اور ایک غلاف کی طرح اُس کے اطراف میں واقع ہیں۔ اگرچہ پانی اس طرح پر زمین سے لپٹا ہوا ہے لیکن عالم کے دوسرے اجسام بھی اُس کو اپنی اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ اور پانی کے اجزاء بسبب اُس لینت کے جو پانی میں ہے اپنی حرکت میں آزاد ہیں اس لئے پانی کے ہر ایک ذرہ کے موقع کو بلکہ سمندروں کی تمام سطح کی شکل کو ان جملہ مختلفہ متناقضوں کے تعادل سے معین کرنا چاہیے۔ بہت سے اجزاء اجسام جو گرہ زمین سے خارج ہیں اس قدر دور ہیں کہ ان کا اثر محسوس نہیں ہوتا ہے بخلاف آفتاب و ماہ کے اثر کے جو بخوبی محسوس ہوتا ہے۔ یہ دونوں گرے اُن سمندروں



کے پانی کو اپنی طرف کھینچتے ہیں جو اُن کے مقابل واقع ہوتے ہیں لیکن خود گڑ زمین کو اُن سمندروں کے پانی سے جدا کرنا چاہتے ہیں جو زمین کی دوسری طرف واقع ہیں +

۳۹۲ اگر قوتہ جاذبہ یعنی ثقل ارضی عرض بلد کے ہر ایک متوازی خط پر عمل کرے جو سمندروں پر سے گذرتا ہے تو اُس خط کی شکل دائرہ کی ہی ہوگی۔ اب فرض کرو کہ آفتاب یا چاند اُس عرض بلد کے کسی معتدل النہار تک پہنچتا ہے تو اُن گروں کا قوتہ تجاذب یا تنافل سمندر کی سطح کی شکل کو بیضوی میں تبدیل کر دیگا اور اس بیضوی کا بڑا قطر اس معتدل النہار اور اُس کے مقابل کے اُس معتدل النہار میں سے ہو کر گذرے گا۔ اُس کے (۱۸۰) اُس طرف کو واقع ہے۔ اور چھوٹا قطر اُس بیضوی کا اُن معتدل النہار میں سے ہو کر گذرے گا جو اُن سے نوے نوے درجوں پر واقع ہیں +

۳۹۳ اگر آفتاب یا چاند کے حائل ہونے کے قبل سمندروں کے پانی کا عمق سب جاے ایک ہی ہو تو ان دونوں گروں کے حائل ہونے کے بعد صفر اور (۱۸۰) درجہ کے معتدل النہار پر اُن کا عمق بہت زیادہ ہو جائیگا اور نوے اور دوسو ستر درجوں کے معتدل النہار پر بہت کم عمق رہیگا۔ بعبارة اُخریٰ پہلے دو مقامات پر پانی بلند تر ہوگا یعنی اُس میں قوتہ ہوگا اور دوسرے دو مقامات پر پانی پست تر ہوگا اور وہاں جزر واقع ہوگا +

۳۹۴ فرض کرو کہ آفتاب اور ماہ دونوں ساکن ہیں۔ پس زمین کی روزانہ حرکت محوری کے اثنا میں دریا کی سطح کا ہر نقطہ جو کسی عرض بلد پر واقع ہے دوبار مرتفع ہوگا اور دوبار پست ہوگا۔ یعنی روزانہ اُس میں دوبار جزر و مد واقع ہوگا۔ اور یہ بعینہ وہی ہے کہ سمندریں ایک موج پیدا ہو جس کی چوٹی مد کو ظاہر کرے اور حقیض پانی کے جزر کو۔ اور یہ موج اُسی عرض بلد میں اُسی مدت میں دوبار سیر کرے +

۳۹۵ اس طور سے زمین کی حرکت محوری اور آفتاب اور چاند کی قوتہ جاذبہ سے جو سمندر کی سطح پر عمل کرتے ہیں جزر و مد شمسی و قمری پیدا ہوتے ہیں۔ اگر خط کی صورت طبعی

پانی کی آزادانہ حرکت کی حارج نہ ہوتی یا اُس میں ذیل نہ ہوتی۔ اور گزرتہ قمر بھی موجود نہ ہوتا تو مد کسی قدر ظہر حقیقی اور نصف شب حقیقی کے بعد واقع ہوتا اور جزر ہمیشہ ان اوقات کے چھ گھنٹہ کے بعد یعنی صبح اور مغرب کو واقع ہوتا۔ علاوہ بریں ان امواج شمسی کا بلند و پست ہونا ہمارے موجودہ جزر و مد کی موجوں سے بہت کم ہوتا کیونکہ آفتاب سے زمین تک کا فاصلہ اُس کی موج پیدا کرنے والی قوت کو اس قدر ضعیف کر دیتا ہے کہ اُس کا اثر چاند کے اثر کے مقابلہ میں چار اور نو کی نسبت رکھتا ہے۔ یعنی آفتاب کی قوت اگر چار ہے تو چاند کی نو ہوگی +

۳۹۶ اس وجہ سے امواج قمری زیادہ قابل وقعت ہیں بنسبت ان امواج کے جو آفتاب کے جاذبہ سے پیدا ہوتی ہیں۔ اگر چاند کسی معدّل النہار پر ایسے وقت پہنچے کہ آفتاب بھی وہاں پہنچ رہا ہے جیسا کہ آفتاب اور چاند کے تقارن کے وقت زمانہ موافق (آرٹیکل ۱۸) میں واقع ہوتا ہے تو ظاہر ہے کہ موج شمسی کو موج قمری سے تقویت پہنچے گی۔ اور جزر مد شمسی و قمری ایک ساتھ واقع ہونگے۔ دوسرے یہ کہ اگر چاند ہمیشہ آفتاب سے ایک سو سی درجہ پر دور ہو جیسا کہ بدر کامل کے وقت واقع ہوتا ہے تو اُس وقت بھی دونوں کا عمل متحد ہوگا لیکن نہ اُس درجہ کمال میں۔ اور جزر و مد کا زمانہ اس صورت میں بھی مطابق ہوگا +

۳۹۷ بخلاف اس کے اگر گزرتہ قمر اُس معدّل النہار پر آفتاب سے چھ گھنٹہ بعد یا قبل پہنچے تو ظاہر ہے کہ یہ دونوں مدی و جزری امواج ایک دوسرے کے اثر کو نفی کر دینگے۔ یعنی مد شمسی کے وقت جزر قمری اور جزر شمسی کے وقت مد قمری واقع ہوگا۔ تو پہلی صورت میں پانی کا جزر یا مد مجموعہ شمسی و قمری کا ہوگا اور دوسری صورت میں دو نو جزر و مد کا تفاوت ہوگا +

۳۹۸ گر ۶ ماہ جزرین کے اطراف میں ایک قمری مہینے میں پھرتا ہے تو ہر روز اُس معدّل النہار پر تقریباً پچاس منٹ دیر تر آتا ہے۔ اور اُس کا موقع آفتاب کے لحاظ سے ہر روز بدلتا رہتا ہے اس لئے ہر قمری مہینے میں دو وقت ایسے ہیں (بہال و بدر) کے جبکہ مد شمسی و

قمری کے اوقات مطابق ہوتے ہیں اور پانی کی ارتفاعی حرکت کمال کو پہنچتی ہے۔ اور دو وقت ایسے ہوتے ہیں (یعنی رجب ماہ و سہ رجب ماہ) جبکہ شمسی جزر قمری کے ساتھ اور جزر شمسی مرقری کے ساتھ مطابق ہوتے ہیں اور پانی کا ارتفاع بہت کم ہوتا ہے +

۳۹۹ بڑے سمندروں اور دریاؤں میں پانی کی سطح چاند کے جذب یا چاند اور آفتاب کے متفقہ جذب کے سبب سے بلند و پست ہوتی ہے۔ اس لئے موج مثلاً طم حقیقی پیدا ہوتی ہے جو فقط ایک ارتجاجی حرکت ہے جس سے پانی کے اجزاء بلند و پست ہوتے ہیں کھلے ہوئے سمندروں میں موج یا مرقری اڑھائی فٹ تک بلند ہوتی ہے۔ اور موج یا مرقری شمسی فقط بقدر ایک فٹ کے بلند ہوتی ہے۔ مگر تنگ آبناؤں میں موج مثلاً طم موج انتہائی میں بدل جاتی ہے اور دباؤ پانی آگے پیچھے ہونے لگتا ہے۔ یعنی کبھی آگے کو بڑھتا ہے اور کبھی پیچھے کو ہٹتا ہے +

۴۰۰ ہم نے ابتدائے کتاب میں اپنی تحقیقات کو نندی کے پانی کی حرکت سے آغاز کیا تھا جواب بتدریج بڑھتے بڑھتے اکیس باب ہو گئے ہیں۔ ہمارا پہلا سوال یہ تھا کہ نندی کا منبع کہاں ہے؟ اگرچہ یہ سوال تو بہت سادہ اور مختصر تھا لیکن اس کا جواب سرسری دینا بھی وقت ممکن نہ تھا جب تک کہ ہم اس باب کو پیچیں اثنائے بیان میں یہ بھی لازم تھا کہ اس عظیم کام بھی کچھ ذکر لکھیں جو ہم سے نو کروڑس لاکھ میل سے زیادہ دور ہے۔ اور ہمارا گھر اس کے گرد پھرتا ہے۔ یعنی گرہ شمس +

۴۰۱ نندیاں صریحاً یا بطور غیر صریح بارش سے سیراب ہوتی ہیں۔ اور بارش بخارات منکشف سے پیدا ہوتی ہے جو بذریعہ حرارت آفتاب پانی کی تغیر سے مشکون ہو کر ہوا سے جو میں معدوم کرتے ہیں۔ اگر آفتاب نہ ہوتا تو نہ بخارات کی مشکون ہوتی نہ بارش پیدا ہوتی نہ ندیاں وجود میں آتیں۔ پس اگر ہم کہیں کہ ندیوں کا اصلی منبع یا ماخذ گرہ آفتاب ہے تو شاید صحیح ہو۔ بارش کی تقسیم زمین کی سطح پر ہوا کی سیلوں یا روانیوں سے ہوتی ہے۔ لیکن یہ ہوا کی سیل یا روانیاں تعادل

کے برہم ہو جانے کا نتیجہ ہیں جو آفتاب کی حرارت سے ظہور پذیر ہوتا ہے۔ پس اگر آفتاب نہ ہوتا تو ہوائی ہستی ہوئی ہواؤں کا وجود بھی نہ ہوتا ہم نے کہیں سمندروں کی سیلوں کا ذکر کیا ہے۔ اور یہاں آفتاب کی حرارت کو ہم نے اُن کا قوی محرک پایا۔ پس ہوا کسی نظر سے ہم ان سیلوں کی اصلیت کو دیکھیں کیا وہ ہواؤں کے حل صریح کا نتیجہ ہو۔ کیا پانی کی حرارت کے مدارج کے تغیرات کا نتیجہ ہو۔ کیا ایک مقام پر پانی کی کثرت تبخیر یا دوسرے مقام پر قلت تبخیر کا نتیجہ ہو۔ ان سب اعمال میں عامل اصلی اور قوی وہی کمرہ آفتاب ہے جس سے یہ سیلہائے بحری پیدا ہوتی ہیں \*

۵۷۰ ایک باب میں ہم نے اپنی توجہ کو اُن مظاہر کی طرف معطوف کیا تھا جو مخصوصاً برودت سے پیدا ہوئے تھے مانند سیلہائے تلخ کے۔ شاید یہاں یہ گمان پیدا ہو کہ آفتاب کو وہاں چنداں مدخلیت نہیں ہے۔ لیکن یاد ہو گا کہ سیلہائے تلخ کا پانی ہے جس نے آفتاب کی حرارت سے تعریق پائی تھی اور برف کا کسی جائے پر بسنا خود دلیل پانی کی تبخیر کی ہے کسی اور مقام پر۔ پس اگر آفتاب نہ ہوتا تو تلخ کی سیلیں بھی موجود نہ ہوتیں \*

۵۷۱ چند دوسرے ابواب ہم نے مظاہر حیات کے لئے وقف کر دیے تھے جن کا تعلق اس کتاب کے بعض مضامین سے تھا۔ ہر کوئی جانتا ہے کہ فورا ور حرارت مظاہر حیات کے ایسے ضروری اجزاء ہیں کہ اگر آفتاب کا نور گرہ زمین سے سلب کر لیا جائے تو کوئی ذی حیات اس کی سطح پر زندہ نہیں رہ سکتا ہے۔ اور وہ حرارت جو آفتاب سے ہم کو پہنچتی ہے اگر مفقود ہو جائے تو زمین ایسی سرد ہو جائیگی کہ اُس درجہ کی سردی پر حیات کا قیام محال ہو جائیگا۔ اشجار اور سبز لودے کا زبور اسٹڈ ذریعہ زغال کو تجزیہ کرتے ہیں اور اپنے اجسام کے زغالی مادہ کو اُس سے حاصل کرتے ہیں لیکن یہ نقطہ آفتاب کی روشنی کی معاونت سے ممکن ہے۔ حکماء علم طبقات الارض نے خوب کہا ہے کہ کوئلے کے وہ وسیع معدن روشنی کی اُس مقدار کو معین کرتے ہیں جو کاربونی فرس زمانہ میں اُن پر پڑتی تھی۔ اور یہ کوئی موهومی اور بے بنیاد بات نہیں ہے۔ کیونکہ اگر آفتاب

۱۷۲۰ء ہوتا تو زمین پر کوئی بھی پیدا نہ ہوتا +

۱۷۲۰ء رودخانہ ٹیڑھے لگاب اور وادی کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ اُس خطہ کی تاریخ ارضی کے مختلف زمانوں میں کیسے کیسے موسمی تغیرات واقع ہوئے ہیں۔ اور یہ تغیرات اُن ہی تعلقات مختلفہ پر موقوف ہیں جو ہماری زمین اور گِرہ آفتاب کے درمیان مربوط تھے۔ ہر مقام کے فوقانی رسولی طبقات قدیم اجارا اور زمین کی تخریب و تحلیل سے پیدا ہوئے ہیں جو آب و ہوا کا اثر اور نتیجہ ہیں۔ اور پانی کی روانی صریحاً یا بالواسطہ آفتاب سے تعلق رکھتی ہے +

۱۷۲۰ء اب ہم اپنی تحقیقات کے منتہا کو پہنچ گئے ہیں۔ ان مظاہر غریبہ کے اسباب و علل کی تحقیقات و تجربہ ہم نے گِرہ شمس کو اقسام مواد کے دوران کا قوی محرک پایا جو ہمیشہ جاری ہیں اور لکھو کھو سال سے جاری رہے ہیں اور صفحہ زمین اُن کا تحتہ مشق بنا رہا ہے۔ دریاؤں کے پانی کے جزو و مد کا منظر خود اُن قوانین کے عمل کی ایک علامت ہے جن کا اثر ایک ستارہ سے دوسرے ستارہ تک۔ اور ایک ستارہ ثابت سے دوسرے ثوابت تک تمام عالم میں جاری و ساری ہے۔ اور یہ اُس خلاق کی اعلیٰ صنعت کے ادفا کرشمے ہیں۔ چشم مینا چاہیے جو ان چیزوں کو دیکھے اور اُس کی قدرت نامتناہی میں تفکر کرے۔ بقول سعدی علیہ الرحمۃ ۷

ابرو بادومہ و خورشید و فلک در کار اند      تا تو نانے بکف آری و بغفلت نخوری  
ہمہ از بہر تو سرگشتہ و فرمان بردار      شرط انصاف نباشد کہ تو فرمان نہری

+ + +

# فرہنگ

Eruption	الطہاب
Mother of coal	امُّ السَّمِ
Mixture	امتزاج (اختلاط)
Expansion	انبساط
Convection of heat	انتقال یا نقل حرارت
Fault	انفکاک (خطا)
Contraction	انقباض
Winter Solstice	انقلاب شتوی
Summer Solstice	انقلاب صیفی
Mean solar day	اوسط روز شمسی
Hail, hailstone	اولا (ہنگرگ)
Liquifiable gases	آہوئیہ قابلِ شکارب
Permanent gases	آہوئیہ دائمہ و غیر قابلِ شکارب
Conduction of heat	ایصال (نقل) حرارت

## ب

Wind	باد
Trade Winds	باد تجارت (باد مراد)
Rain	باراں (مینہ)
Rain gauge	باراں پیم (میزان المطر)
Remains	باقیات
Steam, vapour	بخار (بہاب)
Protuberance	برآمدگی (تہج)

Basin, catchment basin	آبگیر (نگاب)
Straits	آبنائے
Reef, coral reef	اتان الضحیل مرجانی
Barrier reef	اتان حاجزی
Fringing reef	اتان کنفی
Combustion	احتراق (اشتعال)
Mixture	اختلاط (امتزاج)
Mechanical	ادائی
Oscillation	ارتجاج
Vibration, convulsion	ارتعاش
Development	ارتقا
Artesian well	آرٹیزیائی کنواں
Sounding of Sea	ارجاس
Experiment	آزمون
Combustion, conflagration	اشتعال (احتراق)
Disturbance	اضطراب (تشوش)
Autumnal equinox	اعتدال خریفی
Vernal equinox	اعتدال زمعی
Horizon	افق

Combination synthesis . . . ترکیب

Quaking . . . . . زلزلہ

Disturbance . . . (اضطراب) تشوش

Denudation . . . . . تعریہ

Subaerial denudation الجوئی تعریہ تحت

Pluvial denudation . . . . . تعریہ مطری

Fluviatile denudation . . . تعریہ نہری

Decomposition . . . . . تفسیق

Suspension . . . . . تعلیق

Analysis . . . . . تفصیل (تجزیہ)

Regelation . . . . . تفرس

Fission, distribution division . . . . . تقسیم

Distillation . . . . . تقطیر

Condensation . . . . . تکاثف

Basin, catchment } . . . . . کتاب (آبگیر) basin

Oscillation, wave . . . . . تلاطم (توج)

Plasticity, viscosity . . . . . تلزوج

Respiration . . . . . تنفس

Wave, oscillation . . . . . توج (تلاطم)

Diffusion . . . . . تنافذ (تخالط)

## ث

Gravity . . . . . ثقل (جاذبہ وزن)

Snow . . . . . ثلج (برف)

Volcan (جمع برکان - کوه آتش نشان)

Snow . . . . . برف (ثلج)

Steam vapour . . . . . بخار (بھاپ)

## پ

Frost . . . . . بالالہ

Dyke . . . . . پشته - دیوار پشته

## ت

Corona . . . . . تاج آفتاب

Evaporation . . . . . بخیر

Crytallisation . . . . . تبلر

Analysis . . . . . تجزیہ (تفصیل)

Spectrum analysis . . . . . تجزیہ اسپکٹرمی

Electrolysis . . . . . تجزیہ کهرلی

Submarine . . . . . تحت البحر

Dissolve . . . . . تحلیل (حل کرنا یا ہونا)

Destruction . . . . . تخریب

Germ, ovum . . . . . تخم (نطفہ)

Diffusion . . . . . تخالط (تفاض)

Ovary . . . . . تخدان

Nucleated or primary cells } . . . . . تخمہائے ابتدائی

Cotyledous . . . . . تخم کے پتے

Vertical section . . . . . تراش ارتفاعی

## خ

Isthmus	خانکے
Equator	خط استوا
Longitude	خط طول بلد
Latitude	خط عرض بلد
Coordinates	خط مرتبہ

## د

Sun-spots	داغ آفتاب
Great circle	دائرہ کبیرہ
Permanent hardness of water	دائمی سنگینی آب
Pressure	دباؤ (فشار-ضغط)
Fissure, crack	درز (شگاف)
Repulsion	دفع کربی (طرز کربی)
Mast	دگل (دُقل) مستول
Small circles	دوائر صغیرہ
Mouth of river	دلتہ رود

## ذ

Manmals	ذات النبیہ (پستاندار)
Stalactite	ذغل منقش
Stalagmite	ذغل فرشی
Living matter	ذی حیات مادہ

## ج

Gravity	جاذبہ زمین (ثقل)
Solid	جامد
Attraction	جذب
Electric attraction	جذب کربی
Magnetic attraction	جذب مقناطیسی
Chemical attraction } or chemical affinity }	جذب کیماوی

Ebb, low water	جزر
Solar and lunar } tidal waves }	جزر و مد شمسی و قمری
Island	جزیرہ
Atoll	جزیرہ مرجانی
Ice	جلید (تخ)

## ح

Watershed or water-parting	حد فارق الماء-حد فارق
Motion, movement	حرکت
Annual motion	حرکت دوری (تحویلی)
Oscillatory or undulatory movement	حرکت زلزالی
Cellulose	طبعی (کلاسی کا)
Transportation	حمل و نقل



Crevasse	ریلع
Zenith	سمت الرأس
Nadir	سمت النظير یا نظیر
Hardness of water	سنگینی آب
Raised beeches	سوارجل مره تفعه
Planets	سیارات
Current	سیل (روانی)
Gulf stream	سیل غلیبی
Electric current	سیل کهربی
Glacier	سیل یخ

## ش

Cell	شبهه (خانه)
Embryo-cell	شبهه جنینی
Nucleated cell	شبهه مرکز یا مرکز دار
Dew	شبنم
Sea anemone	شقائق بحری
Dykes	شعب (دیوارین)
Confluent	شعب (معاون)
Bud, Budding	شکوفه (کونیل)
Magnetic north	شمال مغناطیسی

## ص

Resinous	صمغی
Physical features	صورت طبیعی

Porous	توی مسام (مسام دار)
--------	---------------------

## ص

Moraine	رجمه
Lateral moraine	رجمه طرفی
Terminal moraine	رجمه انتهائی
Medial moraine	رجمه وسطی
Sediment, precipitate	رسوب
Sedimentary	رسوبی
Moisture	رطوبت
Area	رقبه (مساحت)
Fossil	رکاز (فاسیل)
Race	رکنش شدید
Sidereal day	روز نجومی

## س

Earthquake	زلزله
Stone period	زمانه حجری (زمانه سنگ)
Neolithic period	زمانه حجری جدید
Palaeolithic period	زمانه حجری قدیم
Living matter	زنده ماده (توی حیوانات)

## س

Velocity	سرعت حرکت (سرعت یسر)
Plane surface	سطح متوی

Agents of denudation

عوامل تفرید

غ

Alluvium ..... غریل  
Lacustrine alluvium ..... غریل غدیری  
Fluviatile alluvium ..... غریل نهری

ف

Vaporisable ..... فزار  
Soil ..... فراش  
Sub-soil, lower soil ..... فراش تحتانی  
Crater of a volcano ..... قُمر بركان (كاسه بركان)

ق

Soluble ..... قابل التحليل  
Continent ..... قاره (بر اعظم)  
Palaeozoic ..... قديم الحيات  
Feelers ..... قرون حاسه  
Shell, crust ..... قشر (قشور)  
Crust of the earth ..... قشر ارض  
Pole ..... قطب  
Electric pole ..... قطب كهربی  
Diameter ..... قطر  
Equatorial diameter ..... قطر استوائی

ط

Beds, strata ..... طبقات زمین  
Inclined beds ..... طبقات مائل  
Projection ..... طرح (القاء)  
Repulsion ..... طرد کهربی (دفع کهربی)  
Ecliptic of the earth ..... طریق (یادگار) ارض  
Eclintic of the sun ..... طریق شمس یا سمت الشمس  
Plastic clay ..... طین لایب (چگنی مٹی)

ظ

Penumbra ..... ظلّ خفیف  
Umbra ..... ظلّ مطلق  
Roches moutonnees ? ..... ظہر الغنم

ع

Organ ..... عضو (آله)  
Seismology ..... علم زلزله  
Meteorology ..... علم کائنات الجوّ  
Chemical action ..... عمل کیمیاوی  
Element ..... عنصر (بسیط)  
Elementary ..... عنصری (بسیط)  
Natural agents ..... عوامل طبیعی

Pendulum, anchor	لنگر	Polar diameter	قطر قطبی
		Forces of upheaval	قوای مرتفعہ
	م	Gravity or attraction of the earth	قوت جاذبہ یا ثقل ارضی
Organic matter	مادہ آلیہ		ل
Inclined beds	مائل طبقات		
Crystallised	متبلر	Impurities	کثافات
Petrified	متحجر	Globe, sphere	کرہ
Cumulus (cloud)	مراکم (ابر)	Photosphere	کرہ لون
Accelerated	متزایدہ المقدار	Chromosphere	کرہ نور
Anticlinal	متغایرة الزاویہ	Atmosphere	کرہ ہوا - ہوا سے جو
Synclinal	متمايلة الزاویہ	Iceberg	کوبہ یخ
Positive	مثبت (موجبہ)	Face of coal	کونے کا چہرہ
Sirrus (cloud)	مجعد (ابر)	Pistil	کھوکھلا عضو
Archipelago	مجمع الجوائز		گ
Curved, convex	مُحدَّب		
Axis	محور	Cicatricula	گتیا یا گرہ
Cone	مخروط	Volcanic dust	گردِ برکانی یا د لکانی
Conical	مخروطی	Plastic clay	گل چسپناک (چکنی مٹی)
Stratus (cloud)	مُحَطَّط (یا مطبق ابر)	Potpoles	گودے آندھی
Mixture	مخلوط (مزوج)	Pele's hair	گیسو کے پیل
Flow, high water	بہ		ل
Ecliptic of earth	مدار زمین - طریق		
Bore	بہشید	Spiral	لوبی
Sounding apparatus	مرجاس (مبار)	Lava	لاوا (مئل)

Frigid zone منطقه جلدیر یا زمریر یا قطبی  
 Torrid zone منطقه حارّه یا محدوده  
 Temperate zone منطقه معتدله  
 Spectrum منظره (اسپکترم)  
 Negative منفی (سالبه)  
 Contracted منقبض  
 Extinct منقطع النسل (منقطع النسل)  
 Positive موجب (مثبت)  
 Wave موج تلاطم  
 Oscillatory wave موج ارتجاسی (اثرنازی)  
 Great tidal wave موج اعظم مدی  
 Translatory wave موج انتقالی  
 Solar and lunar wave موج شمسی و قمری  
 Tidal wave موج متلاطم  
 True tidal wave موج متلاطم حقیقی  
 Temporary hardness of water موقتگی آب  
 Mist مه  
 Pulverised, powdery پودری  
 Lava لایا  
 Molten lava لایا مذاب  
 Mineral waters میاه معدنی  
 Plateau میدان  
 Plain of mari, denudation میدان قمری بحر

Coral مرجان  
 Brain coral مرجان دماغی  
 Mammal مریضه (پستاندار)  
 Compound مرکب  
 Centre of disturbance مرکز تشوش  
 Sounding apparatus مِسبار (مرجاس)  
 Filter فیلتر  
 Electric battery باتری کهربی  
 Compound battery باتری مرکب  
 Stratified طبق  
 Confluent متعاون (شعبه)  
 Meridian معدل النهار (نصف النهار)  
 First meridian معدل النهار اول  
 Denuded نزع  
 Suspended matter معلق مواد  
 Distilled, distillate مقطر  
 Extinct منقطع النسل (منقطع النسل)  
 Dial, sundial مُقنطَره  
 Salt ملح (ملوح)  
 Pipe of volcano ممر برکائی  
 Mixture, mixed مزوج (مخلوط)  
 Expanded منبسط  
 Source منبع (منشاء)  
 Triangular prism منشور (مثلث)  
 Conformable beds or strata منطبق

و

Specific weight وزن (ثقل) اضافي ..

Mesozoic وسطى الحيات . . . . .

Sidereal time وقت نجومى . . . . .

هـ

Brittle, friable هشاش . . . . .

ى

Ice سنج . . . . .

ن

Volcanic bomb نارنجك (بمب) بركانى

Meridian نصف النهار (معدل النهار) ..

Freezing point نقطة التجماد . . . . .

Melting point نقطة ذوب . . . . .

Boiling point نقطة غليان يا جوش . . . . .

Point of maximum density of water } نقطة متبائى غليان

Salt نمك (ملح) . . . . .

# عظنامہ

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۹	۲	سمات	اسمات	۲۷	۲۱	چھوڑ دیں	چھوڑ دیں
۱۰	۵	سُلاخ	سُلاخ	۵۰	۶	کوئلہ	کوئلہ
۱۸	۱۲	دونوں طرف	دونوں طرف	۵۷	۶	تجیرات	تجیرات
۱۸	۱۸	ان قوانین	انہی قوانین	۱۹	۱۹	گوڈ لیش	گوڈ لیش
۲۱	۲۱	آڈیٹری	آڈیٹری	۵۸	۲	وجہ نامہ	وجہ نامہ
۲۱	۱۹	دھوپن	دھوپن	۱۱	۱۱	حی	حی
۲۶	۱۷	مجمعہ	مجمعہ	۱۲	۱۲	توریت	توریت
۲۷	۱۲	اجزاء کے تبتلہ	اجزاء کے تبتلہ	۵۹	۱۳	توت	توت
۳۰	۱۰	مُتَبَلِّر	مُتَبَلِّر	۱۷	۱۷	توت	توت
۳۱	۱۵	مُتَبَلِّر	مُتَبَلِّر	۶۰	۱۱	تختی کو آ	تختی کو آ
۳۱	۶	مُتَبَلِّض	مُتَبَلِّض	۶۲	۱۰	گوڈ لیش	گوڈ لیش
۳۵	۱۷	مُنْبَسِط	مُنْبَسِط	۶۶	۵	کاس	کاس
۳۷	۳	ابخرہ سے	ابخرہ اُسکے	۶۷	۲	نواں	نواں
۳۹	۱۹	شورے	شوری	۶۸	۱۱	شکھا کر	شکھا کر
۴۲	۹	نالی ب	نالی مں	۷۰	۶	متعلقہ	متعلقہ
۴۳	۱۲	کاک د	کارک	۷۲	۸	خراش	خراش
۴۵	۲	ظرف آج	ظرف د	۷۳	۱۰	اپنے تلے	اپنی تلی
۴۵	۵	شیش	شیسی	۷۷	۲	یا چوے	یا چوے
۴۷	۲	میں	میں	۸۰	۱۳	اداقی	اداقی
۴۷	۱۶	میں	میں	۸۳	۵	کرتے سے	کرتے سے
۴۷	۱۶	میں	میں	۹۲	۱۹	۱۷ و ۱۸	۱۷ و ۱۸
۴۷	۱۶	میں	میں	۹۷	۱۵	لاقی	لاجر

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۱۰۰	۳	ہو جائینگے	ہو جائیگی	۱۸۵	۱	آ	آ
۱۰۷	۱۲	خوامر	خوارہر	"	۲	ہلگ	ہلگ
۱۲۳	۱۳	رہتے	رہتی	"	۸	ہلگ	ہلگ
۱۲۴	۱۷	مہینا	مہینا	۱۸۷	۱۱	کٹھری	کٹھری
۱۲۵	۷	ویسیوولیس	ویسیوولیس	۱۸۸	۸	چیرے	چیری
۱۳۲	۱۲	گہری	گہرے	"	۹	چیرے	چیری
۱۳۳	۱۳	اڑتا	اڑتا	۱۹۲	۱۲	(۲۱) و (۲۲) و (۲۳)	(۲۲) و (۲۳) و (۲۴)
۱۳۵	۹	سیالیت	سیالیت	۱۹۲	۱۵	خش طبعی	خش وضعی
۱۳۸	۸	بابت	ثابت	۱۹۶	۱۹	ذریعہ	ذریعہ سے
۱۴۰	۷	سیو برس	سیو برس	۱۹۷	۲۰	(۲۵)	(۲۷)
۱۴۱	۱۸	مُرْتَقِعہ	مُرْتَقِعہ	۲۰۰	۱۶	ار یولینا	آر یولینا
۱۴۲	۲۱	مُنْطَقَہ	مُنْطَقَہ	۲۰۱	۸	تعلقات	تعلق
۱۴۵	۹	شکل (ن)	شکل (ہ)	۲۰۱	۱۷	واقعہ	واقع
"	"	ہوتی ہے	ہوتی ہیں	۲۰۳	۱۳	چھ ہزار	چھ ہزار گز
۱۵۸	۱۸	کونیلوں	کونیلوں	۲۰۷	۲۷	سفیدہ ہے	سفیدہ سے
۱۶۲	۵	اہر بزرگ	اہر بزرگ	۲۰۹	۳	سے کمتر	سے عمر میں کمتر
۱۶۶	۹	تخلیل ہوتی	تخلیل واقع ہوتی	"	۱۰	ساحت	ساخت
۱۶۸	۱۳	(۳۷)	(۳۵)	۲۱۰	۸	کی تراش بنائی گئی	کا تراش بتلایا گیا
۱۷۰	۵	پٹوں	پٹوں	۲۱۲	۱۱	ہاتھی کی ایک	ہاتھی کی ایک
۱۷۲	۲۱	(۴۰)	(۱۰)	۲۱۳	۱	چرخ	چرخ
۱۷۸	۱	معدتوں	معدتوں	۲۱۴	۹	(۲۹)	(۵۰)
"	۲	نقطیت	نقطیت	"	۱۱	جو	جسکو
"	۱۳	ہو گئی	ہو گئے	۲۱۶	۲۷	(۲۹) - (۵۰)	(۵۰) - (۵۱)
۱۸۲	۵	جسم میں	جسم کے	۲۱۸	۱۶	چاک کی	چاک کا
۱۸۴	۲	(۴۱)	(۲۰)	"	۱۷	مابین	دہائی

صغ	سطر	غلط	صحیح	صغ	سطر	غلط	صحیح
۲۲۲	۱۴	چرخ	چرخ	۲۲۱	۱	ہو جائے	ہو جائے
۲۲۵	۱۶	اس پار	اُس پار		۲	جسم ڈوب	جسم کے ڈوب
	۲۱	مراکش	مراکش		۹	کی ترش	کا تراش
۲۲۶	۱	(گولڈ کورٹ)	(گولڈ کورٹ)		۱۱	اس کو	اُس کا
۲۲۷	۱۸	گنا	گنی	۲۲۳	۱۸	نقطہ قی	نقطہ حج
۲۲۸	۱۶	تنت	تربت		۱۹	حج	قی قی
۲۳۰	۶	جوڑوں	جوڑن	۲۲۴	۱۹	سمت النظر	سمت الراس
۲۳۱	۲	کونگ	کونگو		۲۰	مطابق	مقابل
۲۳۳	۵	یے	کے	۲۲۵	۹	(شکل ۶۳)	(شکل ۶۴)
	۱۲	نفر	نظر	۲۲۷	۳	ستونوں	ستون
	۱۶	(۵۵)	(۵۵)		۱۲	ایک انج	ایک انج کے
۲۳۷	۲	منتہی	منتہا	۲۲۶	۲	ف ی	ن ی
	۲۰	(۵۴)	(۵۵)		۹	(۶۵)	(۶۶)
۲۳۵	۸	جنوب اوس	جنوب اور اُس		۱۳	گذرتا ہے	نہیں گزرتا ہے
	۱۱	بولیوبا	بولیوبا		۲	(۶۷)	(۶۸)
۲۳۶	۳	اترا آتی	اترا تا		۱۵	(۶۷)	(۶۸)
	۲	افزون	آمزون		۸	فارط	خارطہ
	۶	(۵۵)	(۵۶)		۵	کھینچا	کھینچتا
	۱۲	پہنچتی ہے	پہنچتا ہے		۶	(۶۸)	(۶۹)
		پھر بلند	زمین پھر بلند		۸	موج	مُعوَج
	۱۶	(۵۶)	(۵۷)		۵	اس طرف	اُس طرف
۲۳۷	۹	ساخت	مساحت		۲۱	فارط	خارطہ
۲۳۹	۹	تری	تری کی		۱۱	دایم المتحرک	دایم التحک
	۱۰	تین گنا	تین گنی		۱۸	جانب سے	جانب ہے
۲۴۰	۶	را سے	راستہ		۱۸	واقعی	واقع



صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۲۵۷	۲۱	ممتد	ممتد	۲۶۸	۲۱	ممتد	ممتد
۲۶۳	۱۲	جیسا	جب	۲۶۹	۲۰	(۷۱)	(۷۲)
"	۱۳	مشرقی	مشرق	۲۷۲	۱۰	(۷۱)	(۷۲)
"	"	"	"	"	۱۹	خط	خط
"	"	"	"	۲۷۳	۱۵	ایک تو	ایک کو
"	"	"	"	۲۷۴	۱۰	گرم	گرم ہے
"	۵	وہ شمار	وہ شمالی	"	۱۸	اگر وہ	اگرچہ وہ
"	۱۱	ہو جائیں	ہوائیں	۲۷۵	۱۲	انوعیت سے	کی نوعیت
"	۱۲	ہوا	ہواؤں	۲۷۷	۱۷	توزاویہ	توزاویہ
"	"	"	"	۲۷۸	۵	توزاویہ	توزاویہ
"	"	"	"	"	۱۸	وَب سے	وَب
"	"	"	"	"	۱۹	س ج دگنی	س ج سے دگنی
"	۶	سبقت کے	سبقت لے	"	۲۰	کے دگنی ہے	کا دگنا ہے
"	۹	ہوا	ہوائیں	۲۸۰	۳	بسیارہ	بسیارہ
۲۶۷	۱	مہرات	مہرات	۲۸۱	۱	آرام	آزم
"	"	سارے	ستارے	"	۲	پچاس سیر ہے	پچاس سیر ہے
"	۳	غور	محور	۲۸۳	۶	چلا جا رہا	چلا جا رہا
"	"	کر لے	کرنے	۲۸۴	۱	(۷۸)	(۷۶)
"	۱۶	واضع	واضح	"	۱۲	تیزی نے	تیزی کے
۲۶۸	۲	تسوع	طلوع	"	۱۷	مجہد و آبلہ دار	مجہد (آبلہ دار)
"	۳	مشرق	نقطہ مشرق	۲۸۶	۳	جن کے	جس کے
"	۱۲	حدت	حرکت	۲۸۹	۱۰	با سنگینی	یا سنگینی
"	۱۲	جو	کو جو	"	۱۹	تو مقدار	گو مقدار
"	"	"	"	۲۹۰	۱۰	نہیں ہیں	نہیں ہے
"	"	"	"	"	۱۶	- میں	زمین

# مطبوعات انجمن ترقی اُردو

## فلسفہ جذبات

علم انفس کے مضمون پر اُردو کیا معنی عربی فارسی میں بھی کوئی کتاب جو نہ تھی حالانکہ میشت کمال کے جتنے عناصر و شعبہ جات میں سب کے لئے اس علم کی تحصیل لازمی ہے۔ نیز رازہستی کے انکشاف میں سب سے زیادہ اس علم سے مدد ملتی ہے۔ انجمن ترقی اُردو کے دُور جدید میں سب سے پہلی کتاب جو شائع ہوئی وہ اسی علم کے شعبہ جذبات کے متعلق ہے۔ جس کے مصنف ملک کے لائق فناء پردہ از مشرق عبدالجباری اے ہیں۔ اُن کے دوسرے علمی مضامین کی طرح اس کتاب کی مہارت بھی نہایت سلیس اور سرلیغ الفہم ہے۔ اور آخر میں اس علم کے متعلق جب قدر اصطلاحات علیہ بنائی گئی ہیں اُن کی فرہنگ دے دی گئی ہے۔ قیمت قسم اول ۸۰ پیسہ۔ قسم دوم ۱۰۰ پیسہ۔

## تاریخ تمدن

یعنی سرسہری حامس بگل کی مشہور تصنیف ”ہسٹری آف سویٹیشن“ کا اُردو ترجمہ جس کو غنی محمد احد علی بی اے ایل ایل بی کا کووی نے حسب فرمایش و پسند انجمن ترقی اُردو نہایت محنت و جان فشانی سے ترجمہ کر کے بہ اضافہ دیباچہ و حواشی مفیدہ دیگر امور ضروریہ مرتب کیا۔ فلسفہ تاریخ کی یہ بہترین کتاب ہے جس میں تاریخ کے اصول اُسی طرح مرتب کئے گئے ہیں جیسے کہ طبیعیات کے اصول مرتب ہو چکے ہیں۔ جلد۔ قیمت ۱۰۰ پیسہ۔

## مبادی سائنس

اس کتاب میں حیوانات۔ نباتات۔ حشرات و معدنیات کے تمام ابتدائی سائل نہایت شرح و بسط کے ساتھ لکھے ہیں اور مولوی معشوق حسین خاں بی اے (علیگ) کا نام نامی اس بات کی کافی ضمانت ہے کہ اُس کے مطالب نہایت آسانی کے ساتھ ذہن میں آجائیں گے۔ جلد قیمت ۷۰ پیسہ۔

## فلسفہ تعلیم

ہر برٹ اسپنسر، انگلستان کا وہ نامور فلسفی تھا جس کے متعلق یورپ امریکہ کے ارباب علم کا متفقہ فیصلہ یہ تھا کہ ارسطو کے بعد اس پایہ کا دوسرا شخص پیدا نہیں ہوا اور غلط کا وہ معلم اول تھا تو اسپنسر عقلمانی سمجھا جاتا ہے۔ یہ اُسی کی لا جواب کتاب کی نہایت اعلیٰ درجہ کا ترجمہ ہے جس کے مطالعہ سے مسئلہ تعلیم پر نہایت صاف روشنی پڑتی ہے اور بڑی حد تک اس منزل میں رہنمائی ہوتی ہے۔ قیمت ۷۰ پیسہ۔

## رہنمایان ہند

جس میں بتایا گیا ہے کہ ہندوؤں کا اہل مذہب کیا ہے اور اُس میں ہر زمانہ میں کیا کیا تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ اُس کے بعد سرسہری کی روشنی میں۔ ہندو مت کا نقشہ۔ گوتم بدھ

کی جامع و مقدس سوانح عمری و فلسفہ آموز تعلیمات و دیگر رہنمایان مثل شکر اچارج۔ رامانج۔ رامانند۔ گو رکھ ناتھ اور کیر کے مختصر تذکرات و تلقینات اور رامانند کے سر پر آوردہ مرید شری باکمال باواجی سور داس، تلسی داس اور بھ دیو کے حالات نہایت خوبی کے ساتھ مدح کئے گئے ہیں۔ قیمت ۵۰ روپے۔

**نیولین عظم** تیسرے ولیم جیورپ کی موجودہ مصیبتوں کا بانی سمجھا جاتا ہے۔ اسی نامور فاتح اور شہنشاہ کے نقش قدم پر چلنے کی کوشش کر رہا ہے۔ جس کی مکمل سوانح عمری

دیکھنے سے انسان کے حیرت انگیز کمالات اور قابلیتوں کا ایک طرف اندازہ ملے گا اور دوسری طرف یورپ کے موجودہ مناقشات و جنگ کی بہت کچھ غصی سلجھ جائے گی۔ قیمت جلد اول ۵۰ روپے، جلد دوم ۵۰ روپے، جلد چہارم ۵۰ روپے، جلد پنجم ۵۰ روپے، مکمل سٹ کے خریدار ۱۷۰ روپے صرف۔

**انقول الاظہر** ترجمہ نوز الامصر (لابن مسکویہ) اس میں تین اہمات مسائل بیان کئے گئے ہیں۔ پہلا صانع عالم کا ثبوت نہایت فلسفیانہ دلائل سے۔ دوسرا

مفسد نفس اور اس کے اور اکات کے بیان میں اور تیسرا اثبات نبوت میں ہے۔ اس میں مثل ارتقا و جوڈاؤن کی تیسری کسی جاتی ہے، موجود ہے۔ قابل دید اور نہایت دلچسپ کتاب ہے۔ قیمت ۱۲ روپے۔

**القسم** میں جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے، چاند کی حقیقت و ماہیت پر علم ہیئت و ریاضی کی رو سے بحث کی گئی ہے۔ جدید معلومات کے لحاظ سے

یہ کتاب نہایت قابل قدر ہے۔ قیمت ۱۲ روپے۔

**امراے ہنود** اس کتاب میں مہمہ مغلیہ کے ہندو علماء و وزراء۔ اکابر و مشائیر عہدہ داران و امرا کے فضل حالات ہیں۔ جس سے معلوم ہوتا ہے

کہ مسلمانوں کے عہد حکومت میں ہندوؤں کے ساتھ کیسی مساوات برتی جاتی تھی۔ قیمت ۵۰ روپے۔

**مہتمم دارالاشاعت انجمن ترقی اردو۔ کٹر سید حسین خان۔ چوک۔ لکھنؤ**















